

ISSN : 2303-1832

JURNAL FISIKA

Volume 1. NO. 1 Oktober 2012

AL - BiRuNi



Diterbitkan Oleh :
PRODI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS TARBIYAH IAIN RADEN INTAN LAMPUNG

Jurnal
AL-BiRuNi

Volume 1, Nomor 1, Oktober 2012

Jurusan Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah IAIN Raden Intan Lampung

Al Biruni adalah jurnal pendidikan fisika IAIN Raden Intan Lampung. Al Biruni berisi pertukaran informasi karya ilmiah, dan penelitian bagi para akademisi, praktisi, dan pihak lain yang berminat dalam bidang Fisika spesifik maupun fisika dalam konteks pendidikan maupun keagamaan. Al Biruni terbit dua kali dalam setahun pada bulan Maret dan Oktober.

Pengarah

Dekan Fakultas Tarbiyah IAIN Raden Intan Lampung
Hi. Syaiful Anwar

Penanggungjawab

Pembantu Dekan I Fakultas Tarbiyah IAIN Raden Intan Lampung
Hi. Alinis Ilyas

Ketua Penyunting

Romlah

Sekretaris Penyunting

Indra Gunawan

Penyunting Ahli

Sri Latifah
Dwijowati Asih Saputri

Tata Usaha

Yulisa Iriani

Jurnal Al-Biruni diterbitkan oleh : Prodi Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah IAIN Raden Intan Lampung

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT atas berkat rahmat dan karuniaNya kami dapat menyelesaikan Jurnal Al Biruni pada prodi Pendidikan Fisika ini. Shalawat dan salam senantiasa kami sanjungkan kepada Rosulullah SAW dan semoga kita mendapat syafaatnya di yaumul akhir, amiiin. Buku ini berjudul 'Jurnal Prodi Pendidikan Fisika' yang berisi kajian dan hasil penelitian dosen-dosen di prodi Pendidikan Fisika.

Harapan kami, semoga jurnal ini bermanfaat dan dapat menambah wawasan bagi pembaca dan dapat dijadikan referensi dalam penelitian lebih lanjut.

Apabila terdapat kesalahan dalam pengetikan dan gambar, kami mohon maaf. Saran dan kritik yang membangun dalam penyempurnaan buku jurnal ini sangat kami harapkan.

Bandar Lampung,
Penyusun

Tim Jurnal Prodi Fisika

DAFTAR ISI

	Hal
Kata Pengantar	iii
Daftar Isi	v
1. Implementasi Paradigma Integrasi Interkoneksi dalam Pembelajaran Fisika (Dra. Romlah, M. Pd.I.)	1
2. Biomekanika dalam Fisika Dasar (Yuberti, M.Pd.).....	9
3. Pengaruh Metode Eksperimen terhadap Peningkatan Hasil Belajar Fisika Peserta Didik (Sri Latifah, M.Sc.).....	16
4. Pentingnya Quality Assurance dan Evaluasi (Ahmad Gumrowi, M.Pfis.).....	29
5. Mengukur dan Menghitung Daya Matahari (Drs. Syahrul AR, M.Pfis.).....	36
6. Pengukuran Ranah Afektif (Bambang Sri Anggoro, M.Pd.)	40
7. Modifikasi Model Pembelajaran Numbered Head Together (NHT) melalui Pendekatan Projek sebagai Upaya Peningkatan Kemampuan Kognitif Siswa SMA pada Pembelajaran Fisika (Nanang Supriadi, M.Sc.).....	51
8. Analisis Butir Soal dengan Menggunakan SPSS (Bambang Sri Anggoro, M.Pd., Yuberti, M.Pd., Sri Latifah, M.Sc.).....	66
9. Konsep dan Implementasi E-Learning (Indra Gunawan, MT.)	78
10. Integrasi Keilmuan Fisika dalam Pembelajaran Berbasis Nilai Agama Islam pada Perguruan Tinggi Agama Islam (Indra Gunawan, MT., Sri Latifah, M.Sc.) .	99

IMPLEMENTASI PARADIGMA INTEGRASI INTERKONEKSI DALAM PEMBELAJARAN FISIKA

Dra.ROMLAH,M.Pd.I

e-mail : romlah_yusuf@yahoo.com

Abstrak

Belajar dari pengalaman yang selama ini terjadi dari kekurangan serta kelemahan di Perguruan Tinggi Islam maupun Perguruan Tinggi Umum, dimana di satu pihak lebih terfokus dalam ilmu-ilmu keislaman (Islamic Studies) dengan pendekatan yang cenderung eksklusif. Serta ilmu-ilmu lain yang tidak terintegrasi di pihak lain, merupakan salah satu faktor rendahnya kualitas pendidikan. Integrasi-interkoneksi yang diangkat oleh M Amin Abdullah merupakan sebuah upaya dalam pembaharuan pemahaman yang selama ini ada di kalangan para tokoh serta cendekiawan muslim yang sering tanpa sadar membuat sebuah legalitas dari Al-Qur'an atas fenomena yang ada. Ismail Raji Al Faruqi salah satu tokoh yang mencetuskan hal tersebut di atas yang kita kenal dengan islamisasi pengetahuan. Namun integrasi-interkoneksi yang diusung oleh M. Amin Abdullah adalah sebuah proses pemahaman keilmuan dari teks ke konteks, yang mencakup Hadlarah Al-Nash, Hadlarah Al-Ilm, dan Hadlarah Al-Falsafah.

Tulisan ini bertujuan untuk mengetahui latar belakang dan landasan pemikiran paradigma integrasi-interkoneksi dalam pemikiran M. Amin Abdullah serta bagaimana paradigma integrasi-interkoneksi dapat digunakan dalam pembelajaran fisika, dengan menggunakan metode deskriptif analitik, nantinya akan mampu menemukan inti dari paradigma integrasi-interkoneksi yang pada akhirnya dapat menemukan suatu terobosan baru proses dalam pembelajaran fisika

Hasil dari tulisan ini memberikan suatu strategi baru dalam proses pembelajaran fisika, yaitu dengan strategi pembelajaran individu, kelompok, dan strategi pembelajaran penyampaian-penemuan yang berparadigma integrasi-interkoneksi.

Metode pembelajaran pendukung strategi pembelajaran tersebut adalah dengan metode ceramah integrasi-interkoneksi (cermin), Power of Two (POT), Experience and Experiment Program (EEP), Study Group of Integrated-Interconnected (SYGI), dan metode Anomalous. Dari beberapa metode tersebut, konsep-konsep fisika yang ada akan lebih dipahami dan lebih bermakna, dan dapat memberikan wawasan yang luas, karena digali dari teks (Al-Qur'an) dan Al-Hadits, serta mengintegrasikan dan mengkoneksikan dengan kajian keilmuan yang lain sehingga dapat diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari. dan pada gilirannya mengantarkan kita menjadi umat yang terbaik (the choosen people), profesional, etis dan sekaligus humanis Kata kunci: paradigma integrasi-interkoneksi, pembelajaran fisika

PENDAHULUAN

Dimensi keilmuan, sosial, budaya, dan agama ada pada setiap peradaban. Oleh karena itu, dalam pelaksanaan pembangunan bangsa pada umumnya serta pendidikan khususnya, sangat wajar bila fungsi dimensi tersebut ditingkatkan. Sampai sekarang, pendidikan tetap dianggap sebagai penolong yang paling utama bagi manusia dalam menjalani kehidupannya. Dari hal itu, muncul pernyataan yang sangat ekstrim bahwa maju-mundurnya suatu peradaban bangsa adalah ditentukan oleh keadaan pendidikan yang dijalani bangsa itu.

Metodologi mengajar dalam dunia pendidikan perlu dimiliki oleh pendidik, karena keberhasilan proses belajar-mengajar bergantung pada cara mengajar gurunya. Jika cara mengajar guru 'enak' menurut muridnya, maka siswa akan tekun, rajin, dan antusias menerima pelajaran yang diberikan sehingga diharapkan akan terjadi perubahan tingkah laku pada siswa, baik tutur katanya, sopan santunnya, motorik, dan gaya hidupnya.

Dalam ajaran Islam tidak terdapat sistem ekonomi, politik, pendidikan, dan lain sebagainya secara tersurat dan baku. Akan tetapi, manusia, dalam hal ini umat Islam, yang diberi beban sebagai khalifah di muka bumi diperintahkan untuk membangun sebuah sistem kehidupan praktis dalam segala aspeknya guna mengamalkan nilai dan norma Islam di kehidupan yang nyata. Karena itu, di dalam Islam hanya terdapat pilar-pilar penyangga tegaknya sistem pendidikan Islam, seperti tauhid sebagai dasar pendidikan, konsep manusia yang melahirkan dan memberi arah tentang tujuan pendidikan, serta konsep tentang ilmu yang

merupakan isi baru proses pendidikan. Karena itu, tegaknya sistem pendidikan merupakan kawasan ijtihad, dan dibangun berdasarkan nilai-nilai Islam (Abuddin Nata, 2003 : 180).

Dari beberapa hal yang melatarbelakangi perubahan tersebut muncullah gagasan M. Amin Abdullah untuk berusaha mengembangkan ilmu pengetahuan yang didasarkan pada teks-teks Al-Qur'an yang ditafsirkan secara kontekstual. Dimana dalam bahasanya M. Amin Abdullah gagasan itu lebih dikenal dengan integrasi-interkoneksi.

Oleh karena itu, dalam penulisan ini akan diungkapkan tentang implementasi paradigma integrasi-interkoneksi dalam pembelajaran fisika agar ilmu fisika mampu tampil menjadi sebuah disiplin ilmu yang dapat memberikan pencerahan bagi berbagai kebuntuan-kebuntuan dan kejenuhan-kejenuhan ilmu pengetahuan yang tidak mampu memberikan penjelasan tentang kompleksitas dan keberagaman manusia dalam kehidupannya

PEMBAHASAN

Tokoh yang konsen dalam mencari solusi lingkaran krisis Islam dan ilmu pengetahuan awal mulanya adalah Ismail Raji Al-Faruqi. Al-Faruqi berpendapat bahwa pengetahuan modern memunculkan adanya pertentangan wahyu dan akal di kalangan umat muslim (www.msi-iii.net). Artinya, perlu adanya sebuah islamisasi ilmu yang beranjak dari tauhid. Islam selalu menekankan kesatuan alam semesta, kesatuan kebenaran, dan pengetahuan serta kesatuan hidup. Intinya, islamisasi ilmu pengetahuan menurut Al-Faruqi adalah upaya mewujudkan prin-

sip-prinsip Islam dalam metodologinya, strateginya, dan dalam apa yang dikatakan sebagai data-data, problemnya, tujuan-tujuannya, dan aspirasi-aspirasinya.

Selain Ismail Raji' Al Faruqi tokoh lain yang berupaya mengem-bangkan kesatuan antara Islam dan ilmu pengetahuan adalah Kuntowijoyo. Menurut pusat pengetahuan yang ada sekarang ini merupakan pengejawantahan dari ilmu tauhid. Kuntowijoyo dalam bukunya Islam sebagai Ilmu (Kuntowijoyo. 2004) mengatakan bahwa dari tauhid akan ada tiga macam kesatuan, yaitu kesatuan pengetahuan, kesatuan kehidupan, dan kesatuan sejarah. Inti dari ketiga kesatuan itu adalah adanya koherensi antara ilmu pengetahuan dengan iman.

Namun menurut M. Amin Abdullah, ilmu pengetahuan manusia secara umum hanya dikategorikan menjadi tiga wilayah pokok: Natural Sciences, Social, dan Humanities. Namun yang ada sekarang adalah banyak di antara output yang dihasilkan oleh suatu lembaga pendidikan hanya mengetahui soal-soal "normativitas" agama, tetapi kesulitan memahami realitas agama sendiri, lebih-lebih memahami historis agama orang lain, belum lagi masuk kepada persoalan pokok tentang titik perpaduan antara "ilmu" dan "agama" apakah mengikuti single entity, isolated entities, interconnected entities.

Dalam perkembangannya, strategi pembelajaran hendaknya mampu memberikan inovasi baru dalam kaitannya dengan proses belajar mengajar, dengan menampilkan model atau bentuk-bentuk pembelajaran tertentu yang lebih rinci sehingga kualitas keilmuan yang dipelajari akan menjadi lebih spesifik, fokus, serta diharapkan mampu mengantarkan

peserta didik kita dapat menemukan sendiri konsep yang sebenarnya. Proses-proses pembelajaran yang ada pada strategi pembelajaran perlu mendapat perhatian lebih ketimbang kita dipusingkan dengan output yang nantinya akan dicapai, sehingga kita tidak output oriented, tetapi lebih menekankan pada proses yang berkelanjutan (on going proses)

Strategi pembelajaran fisika kaitannya dengan paradigma integrasi-interkoneksi dapat dikembangkan dalam beberapa model kajian antara

1. Strategi Pembelajaran Informatif

Karakteristik utama dalam strategi pembelajaran informatif ini adalah pada pencarian dan penyajian informasinya. Dimana dalam proses tersebut siswa dan guru dituntut untuk dapat menggali dan memahami informasi tidak hanya dari satu disiplin ilmunan saja melainkan, dengan memahami informasi dari berbagai disiplin ilmu.

2. Strateg Pembelajaran Konfirmatif (Klarifikatif)

Strategi pembelajaran dirancang sebagai upaya untuk memperkuat suatu disiplin ilmu tertentu dalam hal ini terutama fisika. Dalam strategi pembelajaran konfirmatif ini, materi pelajaran tidak sertamerta diberikan secara langsung kepada siswa, akan tetapi siswa untuk menemukan secara utuh suatu konsep tertentu secara mandiri dan tentunya dengan bimbingan guru. Dalam hal ini guru dapat menggunakan pengalaman siswa untuk dapat dikonfirmasi dengan disiplin ilmu yang lain sehingga dapat memperkuat konsep fisika

3. Strategi Pembelajaran Korektif

Adanya konfirmasi antara satu disiplin ilmu dengan disiplin ilmu yang lain tidak lain adalah untuk menambah pengetahuan (acquiring knowledge), menambah tingkat berpikir siswa dan tentu saja dapat menjadi refleksi atas suatu disiplin ilmu tersebut. Proses umpan balik (feed back) dan pemahaman secara utuh ini diperlukan dalam menghadapi perkembangan ilmu fisika. Jadi ilmu fisika tidak hanya sekadar untuk dihafal tetapi lebih kepada proses memahami, menemukan dan mengaplikasikan, apa yang telah dipahami demi terwujudnya kesejahteraan umat.

4. Strategi Pembelajaran Similarisasi

Strategi pembelajaran similarisasi ini dapat diartikan sebagai strategi yang di dalamnya hanya menyamakan begitu saja konsep-konsep sains dengan konsep-konsep yang berasal dari agama. Dalam pelaksanaannya, konsep-konsep yang ada di dalam Al-Qur'an dapat diketahui dari struktur kata maupun dari tafsirnya. Dari situ kemudian disamakan dengan konsep-konsep fisiknya.

5. Strategi Pembelajaran Paralelisasi

Inti dari strategi pembelajaran paralelisasi adalah dengan mengangap paralel konsep yang berasal dari Al-Qur'an dengan konsep yang berasal dari sains karena kemiripan konotasinya tanpa menyamakan keduanya. Strategi ini sangat perlu karena dapat digunakan sebagai penjelasan ilmiah atas kebenaran ayat-ayat Al-Qur'an. Tujuannya tidak lain dan tidak bukan adalah untuk menyebarkan syiar Islam.

6. Strategi Pembelajaran Komplementasi

Intinya dalam proses pelaksanaan pembelajaran ini, siswa yang satu saling melengkapi dengan siswa yang lain. Artinya saling bertukar informasi agar kekurangan-kekurangan atau kekosongan materi dapat dilengkapi sehingga konsep yang didapatkan pun akan utuh. Adanya penguatan dalam konsep-konsep yang telah difirmankan oleh Allah melalui ilmu fisika tentunya akan memberi nilai lebih terutama dalam mempertebal rasa keimanan kita kepada Allah. Nilai lebih inilah yang menjadi kunci keteguhan moral spiritual dalam proses pembelajaran selain proses pemberian pesan moral pada akhir pembelajaran.

7. Strategi Pembelajaran Komparasi

Konsep strategi pembelajaran komparasi ini tertuju pada proses membandingkan konsep/teori sains dengan konsep/wawasan agama mengenai gejala-gejala yang sama. Membandingkan dalam hal ini tidak sampai pada mengarah pada munculnya konflik benar salah antara sains terutama fisika dengan Islam. Tetapi lebih mengarah kepada penambahan wawasan baru yang nantinya akan memberikan sebuah solusi atas kebuntuan-kebuntuan spiritualitas dan rasionalitas.

8. Strategi Pembelajaran Induktifikasi

Inti dari pelaksanaan strategi pembelajaran induktifikasi ini adalah bagaimana asumsi-asumsi dasar dari teori-teori ilmiah yang didukung oleh temuan-temuan empirik dilanjutkan pemikirannya secara teoritis abstrak ke arah pemikiran metafisik/gaib, ke-

mudian dihubungkan dengan prinsip-prinsip agama dan Al-Qur'an mengenai hal tersebut.

Maksudnya adalah bagaimana kita mampu berpikir lebih kreatif atas konsep-konsep ilmu yang sudah ada dan berusaha memikirkan untuk mengembangkannya.

Selain strategi, metode pembelajaran yang berparadigma integrasi-interkoneksi menitikberatkan pada dua posisi yang penting, yaitu proses pembelajaran yang berpusat pada guru dan yang berpusat pada siswa.

Pertama, metode pembelajaran fisika yang berpusat pada guru dan berparadigma integrasi-interkoneksi antara lain metode cermin (Ceramah Integrasi-Interkoneksi). Metode yang dianggap klasik dan konvensional ini, pada dasarnya tidak sepenuhnya mematikan kreatifitas siswa. Pada pelaksanaan metode yang berparadigma integrasi-interkoneksi ini, siswa diajak untuk berimajinasi dan membawa siswa ke waktu dan suasana yang berbeda. Kuncinya, secara filosofis metode cermin ini adalah menginginkan agar kita selalu bercermin dan berintrospeksi atas apa yang telah dilakukan dan berusaha untuk selalu mengembangkan kreatifitas dan moralitas keilmuan yang sesuai dengan Al-Qur'an dan konsep-konsep sains yang ada.

Kedua, metode pembelajaran yang menitikberatkan pada tingkat aktivitas dan kreatifitas siswa yang lebih menonjol. Dalam metode ini, guru hanya berfungsi sebagai fasilitator atau hanya sekadar pendamping dalam setiap kegiatan yang dilakukan siswa. Baik itu diskusi, kerja ilmiah, bahkan sampai pada penemuan suatu konsep yang dianggap baru oleh siswa.

Beberapa metode yang menitikberatkan pada menonjolnya aktivitas siswa pada proses pembelajaran antara lain:

a. Metode POT (Power of Two)

Bagian yang terpenting dari rencana pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan metode ini adalah proses intinya. Sebagai contoh, setelah siswa dibagi menjadi dua kelompok yang berbeda, maka dua kelompok itu memiliki pokok permasalahan yang sama tetapi dilihat dari sudut pandang yang berbeda. Satu, dilihat dari kacamata fisika dan yang satunya lagi dilihat dari kacamata Islam.

b. Metode EEP (Experience and Experiment Program)

Metode Experience and Experiment Program (EEP) ini sebenarnya adalah metode yang mengembangkan keberagaman pengalaman yang dimiliki siswa dengan konsep-konsep fisika yang ada. Jadi dengan berbagai pengalaman yang ada, nantinya akan dibuktikan secara ilmiah apakah hal-hal yang dialami siswa itu memang benar-benar suatu konsep fisika.

c. Metode SYGI (Study Group of Integrated-Interconnected)

Metode SYGI ini merupakan metode kelompok belajar yang berparadigma integrasi-interkoneksi. Inti dari metode SYGI ini adalah adanya proses diskusi kelompok yang saling membangun dan melengkapi. Jadi, tidak hanya berfokus pada guru atau salah seorang siswa yang pandai saja. Tanggung jawab ini merupakan tanggung jawab seluruh anggota kelompok. Dan tiap siswa dalam kelompok

itu, harus memahami hasil diskusinya.
d. MetAnomalous

Intinya proses pembelajaran dengan menggunakan metode ini adalah siswa akan memahami sebuah konsep baru yang tadinya dinilai stagnan atau tidak dapat dijelaskan dengan konsep fisika. Hal yang tidak boleh dilupakan adalah mengetahui seberapa besar tingkat interpretasi siswa tentang suatu konsep.

PENUTUP

Paradigma integrasi-interkoneksi dapat memudahkan proses pembelajaran yang dilakukan oleh semua lembaga pendidikan. Sebab, paradigma ini mampu memperkaya strategi pembelajaran pada umumnya dan fisika pada khususnya. Akhirnya, dari penelitian yang dilakukan, penulis merumuskan beberapa strategi pembelajaran yang nantinya dapat digunakan untuk mengembangkan metode pembelajaran fisika. Strategi pembelajaran fisika yang integratif-interkonektif itu adalah strategi pembelajaran individu, kelompok, dan strategi pembelajaran penyampaian-penemuan (Exposition-Discovery Learning)

Dengan pembelajaran yang berkembang secara ilmiah dan dilandasi Al-Qur'an, kita dapat mengukur bahwa kualitas dan kreatifitas metode pembelajaran yang akan diterapkan merupakan level yang lebih tinggi dibandingkan dengan pembelajaran secara konvensional. Dari hal tersebut, telah jelas bahwa penggunaan strategi pembelajaran yang

integratif-interkonektif mampu meningkatkan kualitas, efektifitas, dan kreatifitas.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M Amin. 2004. Falsafah Kalam Di Era Post Modernisme. Yogyakarta: Pustaka Pelajar, dkk. 2003. Menyatukan Kembali Ilmu-Ilmu Agama dan Umum: Upaya Mempertemukan Epistemologi Islam dan Umum. Yogyakarta: Suka Press. 2006. Islamic Studies di Perguruan Tinggi Pendekatan Integratif-Interkonektif. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Ali, Hery Noer dan Munzier S. 2000. Watak Pendidikan Islam. Jakarta: Friska Agung Insani
- Ali, Muhammad. 2004. Guru Dalam Proses Belajar Mengajar. Bandung: Sinar Baru Algesindo
- Arikunto, Suharsimi. 2005. Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan. Jakarta: Bumi Aksara. 2006.
- Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik. Jakarta: Rineke Cipta
- Arikunto, Suharsimi, dkk. 2006. Penelitian Tindakan Kelas. Jakarta: Bumi aks
- Bagir, Zainal Abidin, dkk (ed). 2005. Integrasi Ilmu dan Agama: Interpretasi dan Aksi. Bandung: Mizan
- Baiquni, Achmad. 1995. Al Qur'an, Ilmu Pengetahuan dan Teknologi. Jakarta: Dana Bhakti Wakaf. 1996. Al Qur'an dan Ilmu Pengetahuan Kealaman. Jakarta: Dana Bhakti Prima Yasa

- Ghafur, Waryono Abdul. 2005. Tafsir Sosial Mendialogkan Teks Dengan Konteks. Yogyakarta : eLSAQ Press
- Ghony, Djunaidi (penyadur). 2005. Paradigma Kurikulum dan Pembelajaran Antisipatoris
- Masyarakat Global. Malang: Kutub Minar
- Haryanto, dkk. 2003. Strategi Belajar Mengajar. Yogyakarta: FIP UNY
- Hasibuan dan Moedjiono. 1995. Proses Belajar Mengajar. Bandung: Remaja Rosdakarya
- Hatimah, Ihat dan Sadri. 2007. Pembelajaran Berwawasan Kemasyarakatan. Jakarta: UT Iman, Muis Sad. 2004. Pendidikan Partisipatif. Yogyakarta: Safiria Insania Press dan MSI UII
- Kadir, Sardjan dan Umar Ma'sum. 1982. Pendidikan Di Negara Sedang Berkembang. Surabaya: Usaha Nasional
- Kuntowijoyo. 2004. Islam sebagai Ilmu: Epistemologi, Metodologi, dan Etika. Bandung: Teraju
- Mas'ud, Abdurrahman. 2002. Menggagas Format Pendidikan Non Dikotomik. Yogyakarta: Gama Media
- Mulyono, Agus dan Ahmad Abtokhi. 2006. Fisika dan Al-Qur'an. Malang: UIN-Malang Press
- Mu'tashim, Radjasa, dkk. 2006. Kerangka Dasar Keilmuan dan Pengembangan Kurikulum UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta. Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
- Nasution, Harun. 1986. Akal dan Wahyu Dalam Islam. Jakarta: UI Press
- Nata, Abuddin. 2000. Metodologi Studi Islam. Jakarta: Raja Grafindo
- Persada. 2003. Manajemen Pendidikan Mengatasi Kelemahan Pendidikan Islam di Indonesia. Jakarta: Prenada Media
- Pranggono, Bambang. 2005. Percikan Sains dalam Al Qur'an Menggali Inspirasi Ilmiah. Bandung: Khazanah Intelektual
- Rais, M Amien. 1999. Cakrawala Islam (Antara Cita dan Fakta). Bandung: Mizan
- Rohayati, Saptiwi. 1998. Perbedaan Efektivitas Pembelajaran Dengan Pendekatan Interaktif Dan Pendekatan Integratif Dalam Meningkatkan Prestasi Belajar Fisika Di SMU Negeri 1
- Prambanan Klaten. Skripsi. Yogyakarta: FP MIPA IKIP Yogyakarta
- Sanjaya, Wina. 2006. Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan. Jakarta: Kencana
- Semiawan, Conny R dan Soedijarto (ed). 1991. Mencari Strategi Pengembangan Pendidikan Nasional Menjelang Abad XXI. Jakarta: PT Grasindo
- Shofan, Moh. 2004. Pendidikan Berparadigma Profetik: Upaya Konstruktif Membongkar Dikotomi Sistem Pendidikan Islam. Yogyakarta: IRCiSoD
- Sudjana, Nana. 1996. Cara Belajar Siswa Aktif Dalam Proses Belajar Mengajar. Bandung: Sinar
- Baru Algesindo. 2005. Dasar-dasar Proses Belajar Mengajar. Bandung: Sinar Baru Algensindo
- Sumedi dan R Umi Baroroh (terj). 2005. 40 Strategi Pembelajaran Rasulullah. Yogyakarta: Tiara Wacana
- Suparno, Paul. 1997. Filsafat Konstruktivisme Dalam Pendidikan. Yogyakarta

- karta: Kanisius. 2007. Metodologi Pembelajaran Fisika Konstruktivistik dan Menyenangkan. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma
- Suparwoto. 1993. Permasalahan Dalam Pemilihan Metode Mengajar Fisika (Makalah). Yogyakarta: FP MIPA IKIP Yogyakarta
- Surakhmad, Winarno. 1982. Pengantar Interaksi Mengajar-Belajar. Bandung: Tarsito
- Sûrya, Yohannes. 2003. Belajar Fisika yang Menyenangkan (Buletin Pusat Perbukuan Vol 8). Jakarta: Pusat Perbukuan Depdiknas
- Syafi'ie, Imam. 2000. Konsep Ilmu Pengetahuan Dalam Al Qur'an. Yogyakarta: UII Press Wahyudin, H Dinn, dkk. 2006. Materi Pokok Pengantar Pendidikan. Jakarta: Universitas Terbuka Wilarjo, Liek dan Dad Murniah. 2000. Kamus Fisika. Jakarta: Balai Pustaka
- www. acehinstitut.org www.ditperta.net. www. msi-iii Net

BIOMEKANIKA DALAM FISIKA DASAR

YUBERTI, M.Pd.

Abstrak

Mata kuliah fisika dasar merupakan mata kuliah prasyarat yang di dalamnya terdapat kompetensi dasar yaitu mekanika. Mekanika adalah cabang ilmu yang tertua dari semua cabang ilmu dalam fisika. Mekanika dianggap begitu mendasar untuk modal memahami konsep fisika berikutnya, sehingga mekanika muncul sebagai mata kuliah tersendiri pada semester berikutnya.

Konsep mekanika yang mempelajari gerak benda, terbagi menjadi dua konsep teori yaitu kinematika dan dinamika. Berdasarkan prinsip yang ada pada biomekanika maka konsep yang diambil adalah dinamika, yang terdiri dari hukum I, II, III Newton.

Pada dasarnya biomekanika adalah cabang ilmu yang relatif baru dan sedang berkembang secara dinamis. Akan tetapi sebenarnya bidang ilmu sudah eksis sejak abad ke lima belas masehi. Biomekanika merupakan kombinasi antara disiplin ilmu mekanika terapan dan ilmu-ilmu biologi dan fisiologi. Biomekanika menyangkut tubuh manusia dan hampir semua tubuh makhluk hidup.

Kata kunci: Mekanika, kinematika, dinamika, Biomekanika.

PENDAHULUAN

Mekanika merupakan salah satu cabang ilmu dari bidang ilmu fisika yang mempelajari gerakan dan perubahan bentuk suatu materi yang diakibatkan oleh gangguan mekanik yang disebut gaya. Tersebutlah nama-nama seperti Archimides (287-212 SM), Galileo Galilei (1564-1642), dan Issac Newton (1642-1727) yang merupakan peletak dasar bidang ilmu ini. Galileo adalah peletak dasar analisa dan eksperimen dalam ilmu dinamika. Sedangkan Newton merangkum gejala-gejala dalam dinamika dalam hukum-hukum gerak dan gravitasi.

Biomekanika didefinisikan sebagai bidang ilmu aplikasi mekanika pada system biologi. Biomekanika merupakan kombinasi antara disiplin ilmu mekanika terapan dan ilmu-ilmu biologi dan fisiologi. Biomekanika menyangkut tubuh manusia dan hampir semua tubuh makhluk hidup. Dalam biomekanika prinsip-prinsip mekanika dipakai dalam penyusunan konsep, analisis, disain dan pengembangan peralatan dan sistem dalam biologi dan kedokteran.

Filosof Yunani aristoteles (384-322 SM) adalah orang yang pertama kali melakukan studi secara sistematis terhadap gerakan tubuh manusia. Banyak prinsip yang mendeskripsikan aksi dan

karakteristik geometri dari otot. Walaupun penemuan aristoteles untuk menerangkan gerakan banyak mengandung kontradiksi, usaha awal yang telah ia rintis menjadi pondasi bagi studi berikutnya seperti Galen (131-201), Galileo (1564-1643), Borelli (1608-1679), Newton (1642-1727), dan Marey (1830-1904). Studi dari para filosof dan ilmuwan tersebut telah mengakibatkan kita bisa membuktikan bahwa gerakan tubuh manusia merupakan konsekuensi dari interaksi antara otot dan gaya yang diakibatkan oleh lingkungan sekitar tubuh manusia. Seperti yang ditulis oleh aristoteles bahwa binatang yang berjalan membuat posisinya berubah dengan menekan apa yang ada dibawahnya.

Mekanika teknik atau disebut juga dengan mekanika terapan adalah ilmu yang mempelajari penerapan dari prinsip-prinsip mekanika. Mekanika terapan mempelajari analisis dan disain dari suatu sistem yang bersifat mekanik. Sejak abad ke lima belas masehi ketika Leonardo Da Vinci (1452-1519) membuat catatan akan signifikansi mekanika dalam penelitian-penelitian biologi yang dia lakukan. Kontribusi dari para peneliti dalam bidang ilmu biologi, kedokteran, ilmu-ilmu dasar, dan teknik mewarnai perkembangan biomekanika akhir-akhir ini.

GONIOMETRI

Istilah goniometri berasal dari bahasa Yunani, gonia yang berarti sudut dan metros yang mempunyai makna mengukur. Sedangkan goniometer adalah alat untuk mengukur sudut. Goniometri berhubungan dengan pengukuran sudut yang dibentuk oleh segment dari organ tubuh manusia yang dihubungkan oleh

sendi. Dalam prakteknya pengukuran sudut dari sendi, dilakukan dengan melekatkan gonio meter pada segment-segment yang diukur sudutnya. Goniometer dapat digunakan untuk mengukur sudut pada suatu posisi tertentu maupun secara kontinyu dalam melakukan suatu gerakan.

PEMODELAN

Dibutuhkan asumsi-asumsi tertentu untuk membuat penyederhanaan dari sebuah sistem yang kompleks sehingga penyelesaian analitis bisa dicapai. Sebuah model yang lengkap memperhitungkan efek-efek dari keseluruhan bagian penyusunan sistem secara detail. Akan tetapi model yang lengkap dan detail sulit diwujudkan dan bila dapat akan sulit menghasilkan solusi dari masalah yang akan diselesaikan. Tidak selalu mungkin untuk memodelkan system secara lengkap dan bahkan kadang-kadang tidak perlu untuk menyertakan setiap detail dari sistem dalam analisis. Sebagai contoh adalah pada hampir semua gerakan tubuh manusia, banyak kelompok otot (*muscle*) yang terlibat untuk menggerakkan organ-organ tubuh. Akan tetapi untuk keperluan analisis gaya yang terlibat pada sendi dan otot pada suatu gerakan tertentu, pendekatan yang terbaik adalah dengan memprediksi kelompok otot yang mana yang paling aktif dan mengabaikan kelompok otot-otot yang lain.

Pendengukuran secara langsung untuk mendapatkan model yang representatif menggambarkan hubungan antar variabel dalam gerakan tubuh manusia.

Kedua pendekatan ini akan bertemu, utamanya bila sebuah studi gerakan tubuh manusia diarahkan pada aplikasi

tertentu, misalnya analisa patologi maupun rehabilitasi dari suatu kelumpuhan tertentu.

Pemodelan gerakan tubuh manusia dapat digolongkan berdasarkan pendekatan yang diambil:

Pendekatan teori yang menggunakan basis pengetahuan dalam bidang fisiologi, mekanika, dan robotika untuk merancang persamaan matematika yang mengekspresikan gerakan tubuh manusia. Selanjutnya dapat dipelajari dengan simulasi menggunakan model tersebut dan hasilnya dibandingkan dengan data asli yang diukur dari manusia.

Pengukuran gaya secara langsung untuk mendapatkan model yang representatif menggambarkan hubungan antar variabel dalam gerakan tubuh manusia.

Kedua pendekatan ini akan bertemu, utamanya bila sebuah studi gerakan tubuh manusia diarahkan pada aplikasi tertentu, misalnya analisa patologi maupun rehabilitasi dari suatu kelumpuhan tertentu.

Dasar dari prinsip kerja Biomekanika adalah Hukum Newton yang terdiri dari :

- Hukum I Newton
- Hukum II Newton
- Hukum III Newton

I Newton

KELEMBAMAN BENDA

Bunyi Hukum I Newton : Selama jumlah gaya yang bekerja pada sebuah benda sama dengan nol ($\Sigma F = 0$) maka benda akan berada dalam keadaan diam atau bergerak secara lurus beraturan (Kecepatannya konstan).

Konsep dari hukum ini dikenal dengan kelembaman (Inersia) yaitu sifat

suatu benda untuk cenderung mempertahankan kedudukannya. Benda yang diam cenderung untuk diam dan benda yang bergerak cenderung untuk terus bergerak.

Contoh :

- Ketika tubuh dalam keadaan istirahat semua otot dan organ lain juga dalam keadaan relaks. Maka ketika kita akan menggerakkannya harus dimulai dari perlahan lahan (perlu pemanasan). Jika secara tiba-tiba digerakkan maka kemungkinan akan mengakibatkan cedera pada organ tersebut.

Hukum II Newton

GERAK DAN GAYA

Gaya adalah sebuah konsep yang digunakan untuk menerangkan interaksi fisik dari obyek dengan sekelilingnya. Gaya dalam fisika didefinisikan sebagai kuantitas yang dapat menyebabkan perubahan dari *state* dari suatu benda sehingga terjadi percepatan pada benda itu.

GERAKAN TUBUH MANUSIA

Filosof Yunani aristoteles (384-322 SM) adalah orang yang pertama kali melakukan studi secara sistematis terhadap gerakan tubuh manusia. Banyak prinsip yang mendeskripsikan aksi dan karakteristik geometri dari otot. Walaupun penemuan aristoteles untuk menerangkan gerakan banyak mengandung kontradiksi, usaha awal yang telah ia rintis menjado pondasi bagi studi berikutnya seperti Galen (131-201), Galileo (1564-1643), Borelli (1608-1679), Newton (1642-1727), dan Marey (1830-1904). Studi dari para filosof dan ilmuwan tersebut telah mengakibatkan kita bisa membuktikan bahwa gerakan tubuh ma-

usia merupakan konsekuensi dari interaksi antara otot dan gaya yang diakibatkan oleh lingkungan sekitar tubuh manusia. Seperti yang ditulis oleh Aristoteles bahwa binatang yang berjalan membuat posisinya berubah dengan menekan apa yang ada dibawahnya. Pernyataan ini menekankan bahwa dalam studi gerakan harus menekankan pada (Higgins, 1985):

Pengkarateran interaksi fisik antara hewan dan manusia dan lingkungan sekitar. Menentukan cara hewan dan manusia mengorganisasikan interaksi fisik tersebut. Dengan kerangka seperti ini maka gerakan tubuh system biologis dapat diakui sebagai hasil interaksi system biologis dengan lingkungan sekelilingnya. Beberapa factor berikut turut menentukan interaksi tersebut:

Struktur dari lingkungan (bentuk dan stabilitas). Medan dari gaya (arah relatif terhadap gravitasi, kecepatan gerakan). Struktur dari sistem (susunan tulang, aktifitas otot, susunan segment dari tubuh, ukuran, integrasi motorik yang dibutuhkan untuk mendukung postur).

Peranan dari keadaan psikologis (level keaktifan, motivasi). Bentuk gerakan yang akan dikerjakan (kerangka dari organisasi dari gerakan). Higgins menyatakan bahwa gerakan adalah bagian yang tak terpisahkan dengan struktur yang mendukungnya dan lingkungan yang mendefinisikannya.

Dengan demikian gerak tubuh merupakan sebuah system biologis yang dapat diakui sebagai hasil interaksi system biologis dengan lingkungan sekelilingnya. Interaksi ini dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya:

- Struktur dari lingkungan (bentuk dan stabilitas).

- Medan dari gaya (arah relatif terhadap gravitasi, kecepatan gerakan).
- Struktur dari sistem (susunan tulang, aktifitas otot, susunan segment dari tubuh, ukuran, integrasi motorik yang dibutuhkan untuk mendukung postur).
- Peranan dari keadaan psikologis (level keaktifan, motivasi).
- Bentuk gerakan yang akan dikerjakan (kerangka dari organisasi dari gerakan).

Jika sebuah benda diberikan gaya maka benda tersebut akan bergerak dan mengalami Percepatan. Percepatan gerak sebuah benda berbanding lurus dengan besarnya gaya yang bekerja dan berbanding terbalik dengan besar masanya.

$$F = m \cdot a$$

$$F = \text{gaya (newton)}$$

$$m = \text{massa (kilogram)}$$

$$a = \text{percepatan (meter/sekon}^2\text{)}$$

Konsep berat sama dengan gaya gravitasi berat merupakan hasil kali antara masa dengan percepatan gravitasi ($w=mg$)

Contoh :

- Gaya otot yang diperlukan akan lebih besar ketika mengangkat beban yang berat dibandingkan dengan ketika mengangkat beban yang ringan.
- Ketika mendorong sebuah kereta pasien atau kursi dorong gaya yang diperlukan lebih besar ketika mendorong pasien yang berbadan besar dibandingkan dengan ketika mendorong pasien yang bertubuh kecil.

Hukum III Newton

AKSI REAKSI BENDA

Jika sebuah benda melakukan gaya pada benda lain maka benda tersebut akan

mendapatkan balasan gaya yang besarnya sama tetapi arahnya berlawanan. Hukum ini dikenal dengan hukum aksi dan reaksi.

Contoh : Ketika telapak kaki menginjak tanah dan mendorong kearah belakang maka tanah akan membalas dengan memberikan gaya yang besarnya dengan arah kedepan sehingga badan akan terdorong maju.

Sehingga cabang ilmu ini merupakan ilmu yang membahas aspek-aspek mekanika dari gerakan-gerakan tubuh manusia. Biomekanika adalah kombinasi antara keilmuan mekanika, antropometri dan dasar ilmu kedokteran.

Pada pendekatan biomekanik ada beberapa definisi biomekanik yang dapat kita gunakan, diantaranya adalah :

Menurut Hatze, Biomekanik adalah ilmu yang mempelajari struktur dan fungsi sistem biologi dengan menggunakan pengetahuan dan metode mekanika. Sedangkan menurut Hay's, Biomekanik adalah ilmu yang mempelajari gaya-gaya yang terjadi pada struktur biologi dan efek yang dihasilkan oleh gaya-gaya tertentu.

Biomekanik merupakan suatu ilmu yang menggunakan hukum-hukum fisika dan konsep keteknikan untuk mempelajari gerakan yang dialami oleh beberapa segmen tubuh dan gaya-gaya yang terjadi pada bagian tubuh tersebut selama aktivitas normal.

Biomekanika dapat juga diterapkan pada:

1. Merancang kembali pekerjaan yang sudah ada.
2. Mengevaluasi pekerjaan.
3. Penyaringan pegawai.
4. Tugas-tugas penanganan manual.

Tujuan mempelajari ilmu biomekanika antara lain:

1. Untuk menjelaskan tiap komponen dari seluruh sistem tubuh dan interaksinya.
2. Untuk mensimulasikan kondisi berbahaya, sulit untuk diukur atau waktu dan biaya yang dikeluarkan untuk melakukan sebuah pekerjaan.
3. Untuk memperkirakan resiko yang mungkin muncul dari sebuah pekerjaan dan memperkirakan beban maksimal yang aman untuk diangkat.

Konsep Biomekanika

Biomekanika diklasifikasikan menjadi 2, yaitu:

1. General Biomechanic

Adalah bagian dari biomekanika yang berbicara mengenai hukum-hukum dan konsep-konsep dasar yang mempengaruhi organ tubuh manusia baik dalam posisi diam maupun bergerak. Dibagi menjadi 2, yaitu :

- Biostatic adalah bagian dari biomekanika umum yang hanya menganalisis tubuh pada posisi diam atau bergerak pada garis lurus dengan kecepatan seragam (uniform).
- Biodinamik adalah bagian dari biomekanika umum yang berkaitan dengan gambaran gerakan-gerakan tubuh tanpa mempertimbangkan gaya yang terjadi (kinematika) dan gerakan yang disebabkan gaya yang bekerja dalam tubuh (kinetik).

2. Occupational Biomechanic

Didefinisikan sebagai bagian dari biomekanika terapan yang

mempelajari interaksi fisik antara pekerja dengan mesin, material, dan peralatan dengan tujuan untuk meminimumkan keluhan pada sistem kerangka otot agar produk-tifitas kerja dapat meningkat.

Sistem Kerangka Dan Otot Manusia (*Musculoskeletal System*)

Di dalam tubuh manusia terdapat beberapa sistem koordinasi, dan salah satunya adalah sistem otot dan kerangka (*Musculoskeletal system*). Sistem ini sebenarnya tersusun oleh dua buah sistem, yaitu otot dan tulang. Keduanya saling berkaitan dalam menjalankan pergerakan tubuh manusia. Otot menempel pada bagian tulang untuk menggerakkan tulang rangka. Organ-organ tubuh manusia yang menyusun sistem ini meliputi :

1. Tulang

Bagian ini tersusun dari jaringan yang sangat keras berfungsi sebagai pembentuk kerangka dan pelindung dari organ dalam. Tulang dalam sistem gerak berfungsi pembentuk gerakan pasif. Tulang juga berperan penting proses pembentukan sel-sel darah merah di bagian sumsum.

2. Sambungan Tulang Rawan (*Cartilage*)

Jaringan ini berfungsi sebagai penghubung antar tulang seperti pada setiap sambungan. Dengan adanya jaringan ini pergerakan tulang relatif kecil, sehingga melindungi dari pergeseran tulang.

3. Ligamen

Berfungsi sebagai penghubung bagian sambungan dan menempel pada tulang pada ujungnya. Ligamen memiliki peranan penting dalam

melindungi persendian. Ligamen tersebut untuk membatasi rentang gerak dari tulang yang dihubungkan

4. Otot

Penggerak utama dalam tubuh manusia adalah otot atau sering disebut sebagai alat gerak aktif. Sel-sel otot menghasilkan panas tubuh untuk menjaga kestabilan panas tubuh akibat pengaruh dari luar. Tendon merupakan otot panjang dengan kekuatan elastis yang tinggi.

KESIMPULAN:

Mekanika merupakan salah satu cabang ilmu dari bidang ilmu fisika yang mempelajari gerakan dan perubahan bentuk suatu materi yang diakibatkan oleh gangguan mekanik yang disebut gaya. Dua sub konsep pada mekanika yaitu : kinematika dan dinamika. Pada dinamika membahas tentang kajian pada Hukum Newton yang meliputi Hukum I (kelembaman), Hukum II Newton (gaya), Hukum III Newton (aksi reaksi). Biomekanika merupakan kombinasi antara disiplin ilmu mekanika terapan dan ilmu-ilmu biologi dan fisiologi. Biomekanika menyangkut tubuh manusia dan hampir semua tubuh makhluk hidup.

REFERENSI:

N. Ozkaya and M Nordin, "Fundamentals of Biomechanics, Equilibrium, Motion, and Deformation," Second Edition, Springer-Verlag, NY, 2000.

R. M. Enoka, "Neuromechanics of Human Movements," Third Edition, Human Kinetics, IL, 2002.

C. Norkin and D. J. White, "Measurement of Joint Motion: A Guide to Goniometry," Third Sprial Edition, F. A. Davis Company, 2003.

PENGARUH METODE EKSPERIMEN TERHADAP PENINGKATAN HASIL BELAJAR FISIKA PESERTA DIDIK

**(Studi Quasi Eksperimen pada Peserta Didik Kelas XI Semester Genap
di MA Al Hikmah Way Halim Kedaton Bandar Lampung
Tahun Akademik 2011/2012)**

SRI LATIFAH
srilatifah21@yahoo.com

Abstrak:

Pendidikan adalah suatu proses yang mempengaruhi peserta didik agar dapat menyesuaikan diri sebaik mungkin terhadap lingkungannya dan dengan demikian akan menimbulkan perubahan dalam dirinya yang memungkinkannya untuk berfungsi secara adekuat dalam kehidupan masyarakat. Hasil belajar peserta didik kelas XI mata pelajaran fisika di MA Al Hikmah Way Halim masih relatif rendah. Berdasarkan hasil mid semester dari 100 peserta didik yang berhasil mencapai nilai KKM hanya 31 peserta didik atau 31%. Nilai KKM yang ditetapkan adalah 70. Hal ini disebabkan karena materi yang sulit dipahami tanpa adanya metode pembelajaran yang tepat. Salah satu metode alternatif yang bisa digunakan untuk meningkatkan kualitas kegiatan belajar mengajar agar hasil belajar peserta didik meningkat dengan baik pada materi suhu dan kalor. Metode eksperimen merupakan salah satu metode yang tepat digunakan untuk menyampaikan materi suhu kalor, karena pembelajaran dengan menggunakan metode eksperimen peserta didik dapat membuktikan secara langsung suatu yang dipelajarinya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan metode eksperimen terhadap hasil belajar fisika.

Metodologi penelitian yang digunakan adalah metode quasi eksperimen dengan *Pretest, Posttest Equivalent Group Design*. Teknik pengumpulan datanya meliputi : observasi, tes, dan dokumentasi. Penelitian dilaksanakan di MA Al Hikmah Way Halim dengan yang melibatkan dua kelompok peserta didik yang berjumlah 66 peserta didik. Masing-masing kelompok berjumlah 33 orang untuk kelompok eksperimen dan 33 orang untuk kelompok kontrol. Untuk memperoleh data menggunakan post-test. Setelah data dikumpulkan kemudian pengolahannya dilakukan dengan analisis statistik parametris dengan menggunakan uji t.

Dari hasil penelitian diketahui bahwa hasil belajar peserta didik setelah proses pembelajaran dengan menggunakan metode eksperimen adalah baik dengan nilai rata-rata post-test 75,32, sedangkan pembelajaran tanpa menggunakan metode eksperimen adalah kurang dengan nilai rata-rata post-test 69,66. Analisis data menggunakan uji t pada taraf signifikansi 0,05 hal ini dapat dilihat dari $t_{hitung} > t_{tabel}$

yaitu $1,846 > 1,659$. Jadi H_0 ditolak H_1 diterima yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar peserta didik pada pembelajaran menggunakan metode eksperimen dan tanpa menggunakan metode eksperimen. Dengan perkataan lain penggunaan metode eksperimen berpengaruh positif terhadap hasil belajar peserta didik pada sub konsep suhu dan kalor .

Kata kunci: Metode eksperimen, Fisika, dan Hasil belajar.

PENDAHULUAN

Pendidikan adalah suatu proses yang mempengaruhi siswa agar dapat menyesuaikan diri sebaik mungkin terhadap lingkungannya dan dengan demikian akan menimbulkan perubahan dalam dirinya yang memungkinkannya untuk berfungsi secara adekuat dalam kehidupan masyarakat (Oemar Hamalik, 2009).

Sehubungan dengan itu, Allah berfirman dalam Q.S at-Taubah ayat 122 sebagai berikut:

وَمَا كَانَ الْمُؤْمِنُونَ لِيَنفِرُوا كَافَّةً
فَلَوْلَا نَفَرَ مِن كُلِّ فِرْقَةٍ مِّنْهُمْ طَائِفَةٌ
لِّيَتَفَقَّهُوا فِي الدِّينِ وَلِيُنذِرُوا قَوْمَهُمْ إِذَا
رَجَعُوا إِلَيْهِمْ لَعَلَّهُمْ يَحْذَرُونَ

Artinya: “Dan tidak sepatutnya orang-orang Mukmin itu semuanya pergi (ke medan perang) Mengapa sebagian dari setiap golongan diantara mereka tidak pergi untuk memperdalam pengetahuan agama mereka dan untuk member peringatan kepada kaumnya apabila mereka telah kembali, agar mereka dapat menjaga dirinya”(Departemen Agama RI, 2002).

Ayat diatas mengandung unsur tentang ilmu pendidikan yang mengarahkan kepada pengetahuan dalam pendidikan, khususnya pendidikan pada jenjang Madrasah Aliyah (MA) saat ini masih jauh dan apa yang kita harapkan. Betapa kita masih perlu meningkatkan hasil belajar, dimana Standar Kelulusan (SK) yang di targetkan oleh Pemerintah tiap tahunnya selalu bertambah sehingga dikeluhkan oleh semua para pendidik bahkan oleh orang-orang tua siswa sendiri, karena anak atau siswanya tidak dapat lulus.

Dalam hal ini yang sebenarnya tidak perlu terjadi. MA Al Hikmah Way Halim pada tahun 21 Standar KKM nya adalah 68 dari hasil pengamatan awal ketuntasan belajar siswa hanya mencapai 30% dan masih kurang dari KKM. Untuk semester genap ini KKM bertambah menjadi 70. Dengan kondisi seperti ini diharapkan untuk meningkatkan hasil belajar mencapai 60%.

Meskipun media pembelajaran tersedia dan digunakan guru dalam menyampaikan materi atau bahan pelajaran belum berpengaruh terhadap peningkatan hasil belajar kearah yang lebih baik. Ini sesuai dengan hasil belajar yang dicapai peserta didik sebagaimana pada tabel berikut ini:

Tabel 1
Nilai Hasil Belajar Mid Semester
Peserta didik kelas XI Mata Pelajaran
Fisika di MA Al Hikmah Way Halim
Kabupaten Way Halim T.P 11/12.

No	Kelas	Standar KKM		Jumlah Peserta Didik
		< 71	> 71	
1	XI IA 1	21	12	33
2	XI IA 2	22	11	33
3	XI IA 3	26	8	34
	Jumlah	69	31	100
	Presentase	69%	31%	

Sumber: Dokumen nilai murni Mid Semester kelas XI MA Al Hikmah Way Halim

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa hasil belajar peserta didik kelas XI pada materi fisika, di MA Al Hikmah Way Halim masih memiliki nilai yang cukup bahkan ada diantaranya ada yang sangat kurang dari jumlah total peserta didik kelas XI. Standar KKM yang ditetapkan adalah 70, untuk hasil nilai ulangan harian peserta didik pada mata pelajaran fisika belum adanya ketuntasan belajar masih < 70.

Ketidaktuntasan hasil belajar siswa dipengaruhi oleh banyak faktor, diantaranya faktor guru, faktor siswa, sarana, alat dan media yang tersedia, serta faktor lingkungan (Wina Sanjaya, 2008). Dengan fasilitas sekolah yang kurang memadai, pemilihan metode yang kurang efektif, media pembelajaran yang kurang menarik, tingkat keaktifan yang siswa yang rendah, hal ini akan berdampak kurang baik dalam proses belajar mengajar.

Kondisi rendahnya hasil belajar siswa di MA Al Hikmah Way Halim dikarenakan metode yang digunakan dalam sub konsep suhu dan kalor kurang efektif, metode yang digunakan dalam

suhu dan kalor yaitu metode ceramah dan media gambar. Sedangkan srategi pembelajaran yang digunakan adalah strategi pendekatan ekspositori. Dua akibat dari pembelajaran tersebut adalah (1) bagi guru tidak tuntasnya bahan kajian yang disampaikan kepada siswa sesuai dengan tuntutan kurikulum (2) bagi siswa tidak tercapainya ketuntasan belajar (3) siswa hanya duduk, diam, mendengarkan, materi pelajaran yang disampaikan oleh guru.

Maka dalam metode ada pembelajaran yang dapat menutupi kelemahan penggunaan pembelajaran fisika beberapa upaya dilakukan salah satunya adalah metode eksperimen. Metode eksperimen adalah suatu cara pengelolaan pembelajaran di mana siswa melakukan aktivitas percobaan dengan mengalami dan membuktikan sendiri suatu yang dipelajarinya. Dalam metode ini siswa diberi kesempatan untuk mengalami sendiri atau melakukan sendiri dengan mengikuti suatu proses, mengamati suatu obyek, menganalisis, membuktikan dan menarik kesimpulan sendiri tentang obyek yang dipelajarinya (Syaiful Bahri, 2000).

Percobaan dapat dilakukan melalui kegiatan individual atau kelompok. Hal ini tergantung dari tujuan dan makna percobaan atau jumlah alat yang tersedia. Materi tidak diberikan secara langsung peran siswa dalam pembelajaran ini adalah mencari dan menemukan sendiri materi pelajaran sedangkan guru berperan sebagai fasilitator dan pembimbing siswa untuk belajar. Penggunaan metode eksperimen kepada peserta didik diharapkan siswa dapat meningkatkan dan termotivasi aktifitas belajarnya sehingga tidak terjadi pengulangan dan penguatan terhadap materi yang diberikan disekolah.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari 2012 di MA Al Hikmah Way Halim Kelas XI semester genap Tahun Pelajaran 2012. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode quasi eksperimen. Kuasi arti lain dari semu. Penelitian quasi eksperimen dapat diartikan sebagai penelitian yang mendekati eksperimen atau eksperimen semu (Hamid Damardi, 2011).

Pemilihan metode ini karena sesuai dengan tujuan penelitian yaitu melihat pengaruh metode eksperimen terhadap peningkatan hasil belajar siswa pada materi suhu dan kalor dan yang tanpa menggunakan metode eksperimen. Quasi eksperimen selalu dilakukan dengan maksud untuk melihat akibat dari satu perlakuan.

Dengan demikian dipilihlah dua kelompok peserta didik yang diberi perlakuan berbeda yaitu kelompok eksperimen menggunakan metode eksperimen dan kelompok kontrol yang mendapat pembelajaran materi suhu dan kalor (indera) tanpa metode eksperimen, metode yang digunakan disesuaikan dengan metode yang sudah diterapkan disekolahan. Dengan analisis uji t menganalisis pengaruh yang terjadi antara variabel x dan variabel y berdasarkan perbedaan hasil belajar antara kelas kontrol dan kelas eksperimen.

Desain Penelitian

Pada penelitian ini rancangan eksperimen yang digunakan adalah *pretest-posttest control Group De-sign*, yaitu kelompok kontrol dan kelompok eksperimen sebelum dilakukan perlakuan

diberikan pretest untuk mengetahui keadaan awal adakah perbedaan antara kelas kontrol dan kelas eksperimen.

Tabel 2
Desain Penelitian

	Grup	Pretest	Variabel Terikat	Posttest
(R)	Eksperimen	Y_1	X	Y_2
(R)	Kontrol	Y_1	-	Y_2

Penelitian ini bersifat kuantitatif, yaitu” suatu proses menemukan pengetahuan yang menggunakan data berupa angka sebagai alat untuk menemukan keterangan mengenai apa yang ingin diketahui” (Margono, 2007).

Variabel Penelitian

Secara sederhana variabel dikatakan sebagai konsep mengalami variasi nilai (Erwan.AP, Dkk, 2007). Variabel penelitian dalam penelitian ini adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang diterapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiono, 2007)

Ada dua macam variabel dalam penelitian ini yaitu:

1. Variabel bebas (*independent variable*) adalah variabel yang mempengaruhi atau disebut variabel X. Dalam hal ini variabel bebasnya adalah pengaruh metode eksperimen
2. Variabel terikat (*dependent variable*) adalah variabel yang dipengaruhi atau disebut variabel Y, dalam hal ini variabel terikatnya adalah peningkatan hasil belajar fisika peserta didik.

Populasi dan Sampel

Berkaitan dengan itu maka yang akan menjadi populasi dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas XI semester genap di MA Al Hikmah Way Halim.

Tabel Jumlah Peserta Didik Kelas XI di MA Al Hikmah Way Halim TA. 2011/2012

No.	Kelas	Jumlah Peserta Didik
1.	XI. A	33
2.	XI. B	33
3.	XI. C	34
Total		100

Sumber: Dokumen Guru MA Al Hikmah Way Halim

Sedangkan sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki populasi tersebut. Pengumpulan sampel diperlukan agar membuat kesimpulan dari penelitian secara cermat. Proses pemilihan anggota sampel yang digunakan adalah *sampel strata*. Pemilihan sampel strata adalah proses pemilihan sampel sedemikian rupa sehingga semua subkelompok pada populasi diwakili pada sampel dengan perbandingan sesuai dengan jumlah yang ada dalam populasi.

Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang penulis gunakan adalah sebagai berikut:

1. Metode Observasi, metode ini penulis gunakan untuk memperoleh data tentang kegiatan berupa metode pembelajaran pada pelajaran fisika, keadaan gedung, sarana prasarana, dan faktor-faktor yang mendukung dalam penelitian.
2. Tes yang digunakan untuk mengukur tingkat keberhasilan belajar peserta

didik, yaitu melalui test formatif pada akhir materi pokok. Dalam bentuk tes objektif sebanyak 45 soal dengan 5 alternatif jawaban pada setiap butir soal. Sebelumnya dianalisis validitas dan reabilitas untuk mengetahui apakah soal tersebut layak diujikan.

3. Dokumentasi, pada teknik ini peneliti dimungkinkan memperoleh bermacam-macam sumber tertulis atau dokumen yang ada pada responden atau tempat, dimana responden bertempat tinggal atau melakukan kegiatan sehari-hari.

Teknik Analisis Data

Analisis Hasil Uji Coba Soal (Instrument)

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar tes objektif sebanyak 45 soal dengan 5 alternatif jawaban pada setiap butir soalnya. Untuk memperoleh data yang diharapkan maka dilakukan uji coba tes objektif dengan prosedur sebagai berikut:

1. Memeriksa lembar test yang telah diisi oleh peserta didik
2. Menilai hasil test peserta didik
3. Tabulasi data yaitu memasukkan data yang terkumpul kedalam tabel distribusi data dengan tujuan untuk memudahkan pengolahan selanjutnya.
4. Menganalisis validitas dan reliabilitas soal, yang perhitungannya adalah sebagai berikut:

Uji Validitas

Sebuah instrument dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang diinginkan dan dapat mengungkapkan data dari variabel yang diteliti secara tepat. Adapun rumus

tersebut adalah:

$$r_{pbi} = \frac{Mt - Mp}{St} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

Uji Reliabilitas

Reliabilitas soal dapat dihitung dengan menggunakan metode belah dua (ganjil-genap) setelah itu dilakukan pengujian dengan *Product Moment* dilakukan secara manual.

Dalam menghitung reliabilitas, digunakan rumus korelasi Product Moment, rumusnya:

$$r_{xy} = \frac{N \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{\{N \sum x^2 - (\sum x)^2\} \{N \sum y^2 - (\sum y)^2\}}}$$

Untuk menguji reliabilitas soal digunakan rumus Spearman Brown dan Korelasi Produk Moment:

$$r_{11} = \frac{\frac{2xr_1}{21/2}}{1 + \frac{r_1}{21/2}}$$

Analisis Butir Soal

Analisis butir soal dapat dilakukan dengan menghitung daya pembeda dan tingkat kesukaran.

Menghitung Daya Pembeda

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = PA - PB$$

Tingkat Kesukaran

$$P = \frac{B}{J_s}$$

Analisis Data Penelitian

Nilai *pre-test* dan *post-test* kemudian dianalisis dengan dua cara, yaitu: Uji Asumsi yang telah meliputi uji normalitas dan uji homogenitas data. Uji normalitas dilakukan untuk menentukan apakah sekumpulan data tergolong parametrik atau non parametrik dan berdistribusi normal atau tidak, sedangkan uji homogenitas

adalah untuk menentukan dua data berasal dari populasi dengan varian yang sama atau tidak. Hasil belajar peserta didik dianalisis berdasarkan hasil *pre-test* dan *post-test*, yaitu sebelum dan sesudah pembelajaran untuk melihat gain yang terjadi. Hasil belajar dilakukan dengan cara menghitung skor yang diperoleh masing-masing peserta didik. Setelah diketahui nilai masing-masing peserta didik, dilakukan perhitungan indeks gain.

Uji Normalitas

Uji normalitas dalam penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui normal atau tidaknya distribusi test. Adapun langkah-langkah yang ditempuh adalah sebagai berikut:

- Menentukan rentang (R) : $R = X_{\max} - X_{\min}$
- Menentukan banyaknya kelas interval (K) : $K = 1 + 3,3 \log n$
- Menentukan panjang kelas interval: $P = \frac{R}{K}$
- Membuat daftar distribusi frekuensi
- Menghitung rata-rata tes awal dan test akhir dari masing-masing kelompok dengan rumus: $\bar{X} = \frac{\sum fi \cdot xi}{\sum fi}$
- Menghitung standar deviasi dari masing-masing kelompok dengan rumus: $Sd = \sqrt{\frac{\sum fi(xi - \bar{X})^2}{(n-1)}}$

Melakukan uji normalitas distribusi frekuensi dengan menggunakan Chi Kuadrat sebagai berikut: $\chi^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$

Kriteria pengujian yaitu:

- Jika $\chi^2_{\text{hitung}} < \chi^2_{\text{tabel}}$, maka data berdistribusi normal
- Jika $\chi^2_{\text{hitung}} \geq \chi^2_{\text{tabel}}$, maka data tidak berdistribusi normal

Jika ternyata salah satu atau kedua distribusi tersebut tidak normal, langkah selanjutnya menggunakan statistik non parametrik, dalam hal ini menggunakan tes Wilcoxon. Jika ternyata keduanya berdistribusi normal, langkah selanjutnya dengan pengujian tentang homogenitas 2 variansi.

- Menentukan nilai chi kuadrat dengan taraf signifikansi sebesar 5%
- Menentukan derajat kebebasan, yaitu $dk = k - 3$

Uji Homogenitas

Uji homogenitas sebagai kelanjutan dari uji normalitas, bertujuan untuk menguji kesamaan (homogenitas) beberapa bagian sampel, yakni seragam tidaknya variansi sampel-sampel yang diambil dari populasi yang sama. Dengan menentukan nilai F sesuai kriteria sebagai berikut:

- Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka kedua variansi data homogen
- Jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ maka kedua variansi data tidak homogen

$$F = \frac{Vb}{Vk}$$

Uji Hipotesis

- Mencari Deviasi Standard Gabungan (dsg)

$$dsg = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)V_1^2 + (n_2 - 1)V_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

- Menentukan nilai t hitung

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{dsg \sqrt{\frac{1}{n_2} + \frac{1}{n_1} - 2}}$$

Keterangan:

\bar{X}_1 = rata-rata data dalam kelompok 1

\bar{X}_2 = rata-rata data dalam kelompok 2

Dsg = nilai deviasi standar gabungan.¹²

Kriteria pengujian sebagai berikut (uji hipotesis):

- Jika $-t_{tabel} < t_{hitung} < t_{tabel}$ maka tidak berbeda secara signifikan
- Jika $t_{hitung} < -t_{tabel}$ atau $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka terdapat perberbedaan yang secara signifikan.

Jika salah satu dua distribusi tersebut tidak normal, langkah selanjutnya menggunakan statistik nonparametrik, dalam hal ini menggunakan tes Wilcoxon dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- Membuat daftar rank
- Menentukan nilai W
- Menentukan nilai W dari daftar
- Pengujian hipotesis

Jika salah satunya berdistribusi tidak normal tetapi kedua datanya berdistribusi homogenya maka digunakan uji Wilcoxon, dengan ketentuan sebagai berikut:

- Jika $W \leq W_{an}$ maka kedua perlakuan berbeda
- Jika $W > W_{an}$ maka kedua perlakuan tidak berbeda

Jika kedua data tersebut keduanya normal namun salah satunya tidak homogen maka digunakan rumus uji t yang diboboti t^1 (Subana, dkk. 2000). Dengan kriteria penerimaan hipotesis jika nilai t_{hitung} terletak diluar interval $-t_{daftar} < t_{hitung} < t_{daftar}$ yang menunjukkan bahwa bila harga t_{hitung} berada pada daerah penerima H_0 atau terletak diantara harga t_{tabel} , maka H_0 ditolak dan H_1 diterima.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji coba soal dilakukan pada tanggal 27 Februari 2012 di kelas XI MA Al Hikmah Way Halim Kabupaten Way

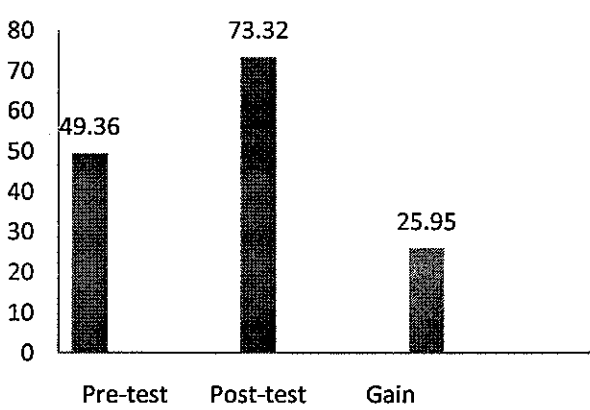
Halim dengan jumlah peserta didik sebanyak 34 orang, soal yang diuji cobakan berbentuk pilihan ganda sebanyak 45 butir soal. Adapun analisis yang telah dilakukan meliputi uji coba tes dengan tingkat kesukaran, daya pembeda, indeks validitas dan uji reliabilitas. Selain itu juga, dilakukan analisis terhadap keseluruhan data yang tercantum dalam lampiran.

Adapun perolehan data dari nilai *pre-test* dan *post-test* dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4
Rekapitulasi Hasil Tes Awal (Pre-test) dan Tes Akhir (Post-test) Pada Kelas Eksperimen

Kriteria	Pre-test	Post-test	Gain
Nilai Tertinggi	73,3	96,6	50
Nilai Terendah	33,3	50	10
Jumlah	1629	2485,6	856,6
Rata-rata	49,36	75,32	25,95

Berdasarkan hasil perhitungan (terlampir) diketahui bahwa pada skor *pre-test* kelas eksperimen memiliki nilai tertinggi sebesar 73,3 dan nilai terendah sebesar 33,3 memiliki nilai rata-rata sebesar 49,36 sedangkan skor *post-test* kelas eksperimen memiliki nilai tertinggi sebesar 96,6 dan nilai terendah sebesar 50 memiliki nilai rata-rata sebesar 75,32 dengan kualifikasi “baik”, dan nilai rata-rata gainnya 25,95. Maka hasil tersebut dapat digambarkan dalam sebuah grafik dibawah ini:



Gambar 4.1 : Grafik Hasil Belajar Kognitif Peserta Didik pada Kelas Eksperimen

2 Skor *pre-test* dan *post-test* peserta didik kelas kontrol

Dalam proses pembelajaran yang tanpa menggunakan metode eksperimen dimulai dengan pelaksanaan test awal (*pre-test*) dan diakhiri dengan test akhir (*post-test*), hal ini untuk mengukur penguasaan peserta didik pada materi suhu dan kalor .

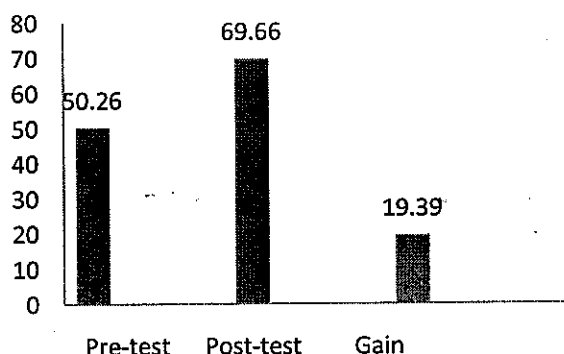
Adapun perolehan data dari nilai *pre-test* dan *post-test* dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 5
Rekapitulasi Hasil Tes Awal (Pre-test) dan Tes Akhir (Post-test) Pada Kelas Kontrol

Kriteria	Pre-test	Post-test	Gain
Nilai Tertinggi	66,6	96,6	50
Nilai Terendah	33,3	50	10
Jumlah	1658,8	2298,9	640,1
Rata-rata	50,26	69,66	19,39

Berdasarkan hasil perhitungan (terlampir) diketahui bahwa pada skor *pre-test* kelas kontrol memiliki nilai tertinggi sebesar 66,6 dan nilai terendah sebesar 33,3 memiliki nilai rata-rata sebesar 50,26 sedangkan skor *post-test* kelas kontrol memiliki nilai tertinggi sebesar 86,6 dan nilai terendah sebesar

53,3 memiliki nilai rata-rata sebesar 69,66 dengan kualifikasi “kurang baik”, dan nilai rata-rata gainnya 19,39. Maka hasil tersebut dapat digambarkan dalam sebuah grafik dibawah ini:



Gambar 4.2 : Grafik Hasil Belajar Kognitif peserta didik pada Kelas Kontrol

Pengujian Prasyarat Analisis

1. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah sampel yang diteliti berdistribusi normal atau tidak, untuk itu penulis dalam menguji normalitas terhadap data hasil penelitian menggunakan Chi Kuadrat. Adapun kriteria penerimaan bahwa suatu data berdistribusi normal atau tidak dengan rumusan sebagai berikut :

- Jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, maka data berdistribusi normal
- Jika $\chi^2_{hitung} \geq \chi^2_{tabel}$, maka data tidak berdistribusi normal.

a. Pre-test dan post-test kelas eksperimen

Uji normalitas untuk kelompok peserta didik yang diberikan perlakuan metode eksperimen hasilnya sebagai berikut :

Tabel 6
Hasil Uji Normalitas Kelas Eksperimen

Kelompok	Banyaknya Sampel	χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}	Kesimpulan Data
Pre-Test	33	1,504	7,815	Data Berdistribusi Normal
Post-Test	33	7,52	7,815	

Catatan : Dari tabel diatas, didapat kelompok *pre-test* $\chi^2_{hitung} = 1,504$ dan kelompok *post-test* $\chi^2_{hitung} = 7,52$ dengan $n = 33$ siswa, dan taraf nyata 5% maka $\chi^2_{tabel} = 7,815$ Karena $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, sehingga dapat dikatakan bahwa populasi berdistribusi normal.

b. Pre-test dan post-test kelas kontrol

Uji normalitas untuk kelompok peserta didik yang tanpa diberikan perlakuan metode eksperimen hasilnya sebagai berikut :

Tabel 7
Hasil Uji Normalitas Kelas Kontrol

Kelompok	Banyaknya Sampel	χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}	Kesimpulan Data
Pre-Test	33	1,967	7,815	Data Berdistribusi Normal
Post-Test	33	3,712	7,815	

Catatan : Dari tabel diatas, didapat kelompok *pre-test* $\chi^2_{hitung} = 1,967$ dan kelompok *post-test* $\chi^2_{hitung} = 3,712$ dengan $n = 33$ siswa, dan taraf nyata 5% maka $\chi^2_{tabel} = 7,815$ Karena $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, sehingga dapat dikatakan bahwa populasi berdistribusi normal.

2. Uji Homogenitas

Langkah selanjutnya setelah data hasil penelitian diketahui memiliki distribusi normal, maka akan dilakukan pengujian homogenitas dimana dalam pengujian ini data yang diuji berdasarkan kesamaan varian kedua kelompok yang dilakukan dengan metode uji fisher dengan taraf signifikan sebesar 5 % dan kriteria pengujiannya adalah sebagai berikut :

Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_0 diterima, berarti kedua data adalah homogen.

Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka H_0 ditolak, berarti kedua data adalah tidak homogen. Uji homogenitas kedua varian dengan hasil sebagai berikut :

Tabel 8
Hasil Perhitungan Uji Homogenitas dengan Uji Fisher

Kelompok	Varian terbesar	Varian terkecil	F _{hitung}	F _{tabel}	Kesimpulan
Pre-test	82,81	81	1,022	1,814	Data berasal dari Distribusi homogen
Post-test	128,368	85,377	1,503	1,814	Data berasal dari Distribusi homogen

a. Pre-test

Hasil perhitungan menunjukkan nilai Fhitung = 1,022, sedangkan Ftabel dengan dk pembilang dan dk penyebut masing-masing 33-1=32 di peroleh Ftabel = 1,814. dengan demikian dapat disimpulkan bahwa data pada kelas *pretest* baik itu kelas eksperimen maupun kelas kontrol memiliki varian yang sama atau homogen.

b. Post-test

Hasil perhitungan menunjukkan nilai Fhitung =1,503, sedangkan Ftabel dengan dk pembilang dan dk penyebut masing-masing 33-1=32 diperoleh Ftabel = 1,814. dengan demikian dapat disimpulkan bahwa data pada kelas *posttest* baik itu kelas eksperimen maupun kelas kontrol memiliki varian yang sama atau homogen.

3. Pengujian Hipotesis

Setelah diketahui bahwa data dari kedua kelompok pada penelitian ini berdistribusi normal dan homogen, maka perbedaan nilai rata-rata kedua kelompok penelitian selanjutnya akan dianalisis dengan menggunakan uji t. Pengujian ini dilakukan guna mengetahui sejauhmana perbedaan hasil hasil belajar fisika peserta didik. Dari hasil pehitungan perbedaan rata-rata kelompok eksperimen dengan rata-rata kelompok kontrol didapat thitung sebesar 1,846 dan selanjutnya dikonsultasikan denga ttabel pada taraf signifikan 5 %, dan dk=33+33-2 =64 maka pada *posttest* diperoleh nilai

$t_{\text{tabel}} = 1,659$. karena $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$ sehingga hipotesis nol ditolak, sedangkan untuk *pretest* nilai t_{hitung} sebesar 0,441 nilai ini lebih kecil dari t_{tabel} maka hipotesis nol diterima. Dengan demikian dapat dinyatakan bahwa hasil belajar dengan metode eksperimen lebih baik jika dibandingkan kegiatan belajar mengajar tanpa menerapkan metode eksperimen pada materi suhu dan kalor yang optimal. Lebih jelasnya hasil analisis data tersebut dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 9
Uji Hipotesis Skor Pre-test dan Post-test

Kelompok	Derajat kebebasan	t_{tabel}	t_{hitung}	Keterangan
Pre-test	64	0,441	1,659	H_0 diterima
Post-test	64	1,846	1,659	H_0 ditolak (H_1 diterima)

PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN.

Dari hasil analisis data yang dilakukan secara statistik menunjukkan bawa perolehan nilai *post-test* pada kelas eksperimen mengalami peningkatan yang positif perolehan nilai rata-rata 75,32 dengan kualifikasi “baik” mencapai stan-

dar KKM yang ditetapkan yaitu 71. Baiknya belajar peserta didik ini disebabkan oleh proses pembelajaran dengan media pembelajaran, hampir seluruh peserta didik menguasai konsep materi yang diterima. Sedangkan perolehan nilai rata-rata *pre-test* pada kelas kontrol sebesar 69,66 dengan kualifikasi “kurang”. Meskipun terdapat peningkatan hasil belajar pada kontrol, tetapi peningkatan ini masih rendah dibandingkan dengan kelas eksperimen.

Sebelum dilakukan eksperimen diperoleh nilai t_{hitung} lebih kecil dari t_{tabel} ($t_{\text{hitung}} = 0,441 < t_{\text{tabel}} = 1,659$) artinya tidak terdapat perbedaan nilai rata-rata hasil belajar antara kelas kontrol dengan kelas eksperimen, dan setelah diberikan perlakuan pada kelas eksperimen kemudian dilakukan test hasil belajar diperoleh nilai t_{hitung} lebih besar dari t_{tabel} ($t_{\text{hitung}} = 1,845 > t_{\text{tabel}} = 1,659$) artinya terdapat perbedaan nilai rata-rata hasil belajar antara kelas kontrol dengan kelas eksperimen. Hal ini menunjukkan bahwa semakin baik metode yang digunakan yaitu metode eksperimen maka semakin baik pula hasil belajar fisiknya. Peningkatan hasil belajar sains fisika sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya tersedianya alat dan bahan pembelajaran yang dapat mengaktifkan peserta didik, serta ditunjang dengan strategi pembelajaran yaitu dengan metode eksperimen.

Dalam pemberian tugas baik individu maupun kelompok, guru fisika selalu menetapkan tujuan yang jelas berdasarkan standar kompetensi yang telah ditetapkan disertai dengan petunjuk yang jelas.

Tujuan pengajaran yang tidak jelas, materi yang terlalu mudah atau terlalu sulit, urutan materi yang tidak sistematis, alat pembelajaran tidak ter-

sedia dan lain sebagainya dapat mempengaruhi hasil belajar peserta didik. Sebenarnya hasil belajar merupakan realisasi pemekaran dari kecakapan atau kapasitas yang dimiliki seseorang. Penguasaan hasil belajar dari seseorang dapat dilihat dari perilakunya, baik perilaku dalam bentuk penguasaan pengetahuan, ketrampilan berpikir, maupun ketrampilan motorik.

Disamping itu, guru juga dituntut mampu menggunakan metode pengajaran secara simultan untuk menghidupkan suasana pengajaran dengan baik. Belajar merupakan suatu hal penting yang harus mendapat perhatian berbagai pihak yang memiliki kepentingan terhadap tercapainya tujuan pembelajaran yaitu menciptakan peserta didik yang cerdas dan dapat bermanfaat dalam kehidupan bermasyarakat.

Pembimbingan peserta didik yang selalu dilakukan guru saat pemberian tugas dapat membantu serta memudahkan peserta didik dalam menyelesaikan tugas tersebut. Bimbingan bagi peserta didik yang mengalami kesulitan dalam memahami pelajaran diberi pelajaran tambahan atau tugas khusus agar tidak tertinggal dari peserta didik yang lain. Hal ini dilakukan karena berpengaruh terhadap harga diri, pendidikan, pekerjaan, sosialisasi dan aktivitas kehidupan sehari-hari sepanjang kehidupan.

Peningkatan hasil belajar peserta didik bisa diwujudkan dengan metode eksperimen yang berorientasi pada peserta didik. Artinya metode eksperimen yang memungkinkan anak mampu mengembangkan rasa kemasyarakatan, berfikir kritis dan mandiri, memiliki pengalaman bekerja kooperatif, berkembang kepribadiannya, dan berwawasan pengetahuan luas di berbagai bidang kehidupan.

Sehingga peserta didik diharapkan mampu menggunakan fakta-fakta yang sudah dipelajarinya untuk menjelaskan situasi serta mampu mengembangkan pemikiran dan ketrampilan yang digunakannya dan yang terpenting adalah dapat menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan yang telah dilakukan penulis, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas XIA 1 sebagai kelas kontrol dan XIA 2 sebagai kelas eksperimen terhadap peningkatan hasil belajar peserta didik.
2. Perbedaan hasil belajar fisika antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol hal ini ditunjukkan dari hasil analisis data, sebelum dilakukan eksperimen diperoleh nilai t_{hitung} lebih kecil dari t_{tabel} ($t_{hitung}=0,441 < t_{tabel}=1,659$) artinya tidak terdapat perbedaan nilai rata-rata hasil belajar antara kelas kontrol dengan kelas eksperimen, dan setelah diberikan perlakuan pada kelas eksperimen kemudian dilakukan test hasil belajar diperoleh nilai t_{hitung} lebih besar dari t_{tabel} ($t_{hitung}=1,845 > t_{tabel}=1,659$) artinya terdapat perbedaan nilai rata-rata hasil belajar antara kelas kontrol dengan kelas eksperimen.
3. Berdasarkan hasil perhitungan pada kelas kontrol atas hasil test soal fisika untuk yang kedua kalinya nilai hasil belajar tidak menunjukkan perubahan yang signifikan jika dibandingkan dengan kelas yang diberikan perlakuan.
4. Dari hasil pengujian hipotesis diperoleh $t_{hitung} > t_{tabel}$ sehingga hipotesis

nol ditolak dengan demikian dapat disimpulkan terdapat perbedaan hasil belajar fisika peserta didik setelah mendapat perlakuan metode eksperimen. Dengan kata lain bahwa hasil belajar dengan metode eksperimen lebih baik jika dibandingkan kegiatan belajar mengajar tanpa menerapkan metode eksperimen yang optimal.

SARAN

Berdasarkan kesimpulan di atas, selanjutnya diajukan beberapa saran yang berguna yang dapat dijadikan pertimbangan dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik, yaitu:

1. Para guru di sekolah diharapkan dapat merancang dan melaksanakan suatu kegiatan belajar yang dapat menciptakan suasana aktif, yang dapat meningkatkan minat belajar peserta didik khususnya dalam mata pelajaran fisika
2. Mengingat penelitian ini masih sangat sederhana dan apa yang dihasilkan dari penelitian ini bukanlah akhir, sehingga perlu diadakan penelitian lebih lanjut guna memastikan validitas hasil penelitian ini khususnya pengaruh metode eksperimen terhadap hasil belajar peserta didik.

PENUTUP

Alhamdulillah segala puji penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya maka penulis dapat menyelesaikan penelitian ini.

Dan penulis menyadari akan keterbatasan penulis dalam menyusun penelitian ini baik dalam segi bahasa maupun teknik penulisan dan sebagainya. Semua ini dikarenakan karena keterbatasan penulis. Untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun guna kesempurnaan penelitian ini. Semoga penelitian ini akan ada manfaatnya bagi penullis khususnya dan bagi para pembaca umumnya.

Amin yaarobbal'amin.

DAFTAR PUSTAKA

- Marthen Kanginan. Fisika Jilid II.2010. Erlangga. Jakarta
- LKS Fisika kelas XI. 2011.
- Intan Pariwara. Semarang.
- Arikunto Suharsimi. Dasar-Dasar Evaluasi. 1999. Andi. Yogyakarta
- Sutrisno. Metode Statistika. 1998. Andi. Yogyakarta.

PENTINGNYA QUALITY ASSURANCE DAN EVALUASI

AHMAD GUMROWI, S.Pd.

Pendidikan Fisika, IAIN Raden Intan Lampung, Indonesia

e-mail : aaguum@yahoo.co.id

Abstak

Peningkatan mutu pendidikan (quality assurance) meliputi aspek-aspek moral, akhlak, budi pekerti, perilaku, pengetahuan, kesehatan, keterampilan, seni dan olah raga serta karakter yang akan dibentuk. Evaluasi dilakukan terhadap peserta didik, lembaga, dan program pendidikan pada jalur formal dan nonformal untuk semua jenjang, satuan, dan jenis pendidikan. Evaluasi hasil belajar peserta didik dilakukan oleh pendidik untuk memantau proses, kemajuan, dan perbaikan hasil belajar peserta didik secara berkesinambungan.

Dengan dilakukannya peningkatan mutu pendidikan dan evaluasi secara lebih sistematis yaitu dengan cara penerapan sistem penjaminan mutu (quality assurance) di tingkat sekolah diyakini akan dapat meningkatkan partisipasi seluruh elemen sekolah dalam menetapkan standard mutu, mengupayakan mutu, dan selanjutnya mewujudkan penjaminan mutu sekolahnya

Kata Kunci: Quality assurance, evaluasi, penjamin mutu, penilaian

I. PENDAHULUAN

Peningkatan mutu pendidikan harus dilakukan secara terintegral mencakup pengembangan dimensi manusia Indonesia seutuhnya, yakni aspek-aspek moral, akhlak, budi pekerti, perilaku, pengetahuan, kesehatan, keterampilan, seni dan olah raga. Pengembangan aspek-aspek tersebut bermuara pada peningkatan dan pengembangan kecakapan hidup yang diwujudkan melalui pencapaian kompetensi peserta didik untuk bertahan hidup, menyesuaikan diri, dan berhasil di masa datang namun demikian tanpa mengesampingkan karakter pendidikan dan karakter peserta didik yang akan dibentuk. Dengan demikian peserta didik memiliki

ketangguhan, kemandirian, dan jati diri yang dikembangkan melalui pembelajaran atau pelatihan yang dilakukan secara bertahap dan berkesinambungan.

Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan (SNP) pasal 2 ayat 2 dinyatakan "untuk penjaminan dan pengendalian mutu pendidikan sesuai dengan Standar Nasional Pendidikan (SNP) dilakukan evaluasi, akreditasi, dan sertifikasi 6. Dengan demikian evaluasi atau penilaian pendidikan adalah kegiatan penjaminan, dan penetapan mutu pendidikan terhadap berbagai komponen pendidikan pada setiap jalur, jenjang, dan jenis pendidikan sebagai bentuk pertanggungjawaban penyelenggaraan pendidikan.

Untuk itu pada tulisan ini akan dibahas mengapa quality assurance dan evaluasi menjadi sangat penting pada penyelenggaraan pendidikan?

II. PEMBAHASAN

a. Quality Assurance (Penjamin Mutu)

Usaha untuk penjaminan mutu ini merupakan pemberdayaan unit akademik untuk melakukan peningkatan kualitas secara berkelanjutan berdasar pada perencanaan berbasis pada fakta yang diperoleh berdasar pada proses evaluasi diri.. Sistem penjaminan mutu internal bidang akademik diupayakan untuk melakukan peningkatan kualitas secara berkelanjutan pada setiap unit akademik yang mengandung dua unsur, yaitu unsur operasional (rutin) dan unsur peningkatan kualitas. Pada tingkat unit akademik di sekolah, proses perencanaan peningkatan kualitas berdasar pada visi dan misi sekolah sebagai situasi masa depan yang hendak diwujudkan melalui analisis terhadap situasi lingkungan (*environmental scanning*) untuk jangka waktu 2 tahun ke depan. Dengan *environtal scanning* dapat dikenali situasi eksternal yang merupakan kesempatan dan yang merupakan ancaman (*threat*).

Penjaminan mutu di sekolah contohnya dalam hal kurikulum, fasilitas dan proses pembelajaran. Indikator-indikator yang berkaitan dengan proses pembelajaran seperti: penyiapan silabus, penyiapan bahan ajar, penyiapan bahan/pedoman prak-

tek, alat/media pembelajaran, dan alat evaluasi

Informasi tentang kemajuan dan hasil belajar dalam ketuntasan penguasaan kompetensi dapat diperoleh melalui penilaian yang dilakukan secara objektif. Evaluasi dilakukan terhadap peserta didik, lembaga, dan program pendidikan pada jalur formal dan nonformal untuk semua jenjang, satuan, dan jenis pendidikan. Evaluasi hasil belajar peserta didik dilakukan oleh pendidik untuk memantau proses, kemajuan, dan perbaikan hasil belajar peserta didik secara berkesinambungan.

Secara spesifik konteks pembelajaran di kelas, penilaian dilakukan untuk mengetahui kemajuan dan hasil belajar peserta didik, mendiagnosa kesulitan belajar, memberikan umpan balik/perbaikan proses belajar mengajar, dan penentuan kenaikan kelas. Melalui penilaian dapat diperoleh informasi yang akurat tentang penyelenggaraan pembelajaran dan keberhasilan belajar peserta didik, guru, serta proses pembelajaran itu sendiri. Berdasarkan informasi itu, dapat dibuat keputusan tentang pembelajaran, kesulitan peserta didik dan upaya bimbingan yang diperlukan serta keberadaan kurikulum itu sendiri.

1. Tujuan Penilaian

Salah satu tujuan penilaian dalam pembelajaran diantaranya untuk grading, seleksi, mengetahui tingkat penguasaan kompetensi, bimbingan, diagnosis, dan prediksi 1.

1. Grading, penilaian ditujukan untuk menentukan atau membedakan kedudukan hasil kerja peserta didik dibandingkan dengan peserta didik lain. Penilaian ini akan menunjukkan kedudukan peserta didik dalam urutan dibandingkan dengan anak yang lain. Penilaian ini cenderung membandingkan anak dengan anak yang lain sehingga lebih mengacu kepada penilaian acuan norma (norm-referenced assessment).
2. Alat seleksi, penilaian ditujukan untuk memisahkan antara peserta didik yang masuk dalam kategori tertentu dan yang tidak. Sebagai contoh fungsi penilaian untuk menentukan seseorang dapat masuk atau tidak di sekolah tertentu.
3. Untuk menggambarkan sejauh mana seorang peserta didik telah menguasai kompetensi.
4. Bimbingan, penilaian bertujuan untuk mengevaluasi hasil belajar peserta didik dalam rangka membantu peserta didik memahami dirinya, membuat keputusan tentang langkah berikutnya, baik untuk pemilihan program, pengembangan kepribadian maupun untuk penjurusan.
5. Alat diagnosis, penilaian bertujuan menunjukkan kesulitan belajar yang dialami

peserta didik dan kemungkinan prestasi yang bisa dikembangkan. Ini akan membantu guru menentukan apakah seseorang perlu remediasi atau pengayaan.

6. Alat prediksi, penilaian bertujuan untuk mendapatkan informasi yang dapat memprediksi bagaimana kinerja peserta didik pada jenjang pendidikan berikutnya atau dalam pekerjaan yang sesuai. Contoh dari penilaian ini adalah tes bakat skolastik atau tes potensi akademik.

Berdasarkan keenam tujuan penilaian tersebut, tujuan untuk melihat tingkat penguasaan kompetensi, bimbingan, dan diagnostik merupakan peranan utama dalam penilaian.

Sesuai dengan tujuan tersebut, penilaian menuntut guru agar secara langsung atau tak langsung mampu melaksanakan penilaian dalam keseluruhan proses pembelajaran. Untuk menilai sejauhmana siswa telah menguasai beragam kompetensi, tentu saja berbagai jenis penilaian perlu diberikan sesuai dengan kompetensi yang akan dinilai, seperti unjuk kerja/kinerja (performance), penugasan (proyek), hasil karya (produk), kumpulan hasil kerja siswa (portofolio), dan penilaian tertulis (paper and pencil test). Jadi, tujuan penilaian adalah memberikan masukan informasi secara komprehensif tentang hasil belajar peserta didik, baik dilihat ketika saat kegiatan

pembelajaran berlangsung maupun dilihat dari hasil akhirnya, dengan menggunakan berbagai cara penilaian sesuai dengan kompetensi yang diharapkan dapat dicapai peserta didik.

Penilaian diharapkan dapat memberi informasi tentang kemajuan yang dicapai dalam proses pembelajaran. Dengan mempertimbangkan seluruh faktor, penilaian harus dilakukan secara objektif sehingga dapat mencerminkan kemajuan yang diperoleh siswa, dan perbaikan-perbaikan yang diperlukan.

Ada dua pendekatan yang dapat digunakan dalam melakukan penilaian hasil belajar, yaitu penilaian yang mengacu kepada norma (Penilaian Acuan Normal atau norm-referenced assessment) dan penilaian yang mengacu kepada kriteria (Penilaian Acuan Kriteria atau criterion referenced assessment). Perbedaan kedua pendekatan tersebut terletak pada acuan yang dipakai.

Pendekatan penilaian tersebut dapat digunakan untuk menafsirkan skor menjadi nilai. Kedua pendekatan ini memiliki tujuan, proses, standar dan juga akan menghasilkan nilai yang berbeda. Karena itulah pemilihan dengan tepat pendekatan yang akan digunakan menjadi penting. Kedua pendekatan itu adalah Pendekatan Acuan Normal (PAN) dan Pendekatan Acuan Patokan (PAP).

2. Penentuan Jenis Penilaian

Penilaian pencapaian kompetensi dasar peserta didik dilakukan berdasarkan indikator. Penilaian dilakukan dengan menggunakan tes dan non tes dalam bentuk tertulis maupun lisan, pengamatan kinerja, pengukuran sikap, penilaian hasil karya berupa tugas, proyek dan/atau produk, penggunaan portofolio, dan penilaian diri.

Penilaian merupakan serangkaian kegiatan untuk memperoleh, menganalisis, dan menafsirkan data tentang proses dan hasil belajar peserta didik yang dilakukan secara sistematis dan berkesinambungan, sehingga menjadi informasi yang bermakna dalam pengambilan keputusan.

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam penilaian 2

- a. Penilaian diarahkan untuk mengukur pencapaian kompetensi.
- b. Penilaian menggunakan acuan kriteria; yaitu berdasarkan apa yang bisa dilakukan peserta didik setelah mengikuti proses pembelajaran, dan bukan untuk menentukan posisi seseorang terhadap kelompoknya.
- c. Sistem yang direncanakan adalah sistem penilaian yang berkelanjutan. Berkelanjutan dalam arti semua indikator ditagih, kemudian hasilnya dianalisis untuk menentukan kompetensi dasar yang telah dimiliki dan yang belum,

serta untuk mengetahui kesulitan peserta didik.

- d. Hasil penilaian dianalisis untuk menentukan tindak lanjut. Tindak lanjut berupa perbaikan proses pembelajaran berikutnya, program remedi bagi peserta didik yang pencapaian kompetensinya di bawah kriteria ketuntasan, dan program pengayaan bagi peserta didik yang telah memenuhi kriteria ketuntasan.
- e. Sistem penilaian harus disesuaikan dengan pengalaman belajar yang ditempuh dalam proses pembelajaran.

b. Evaluasi

1. Pengertian Evaluasi

Beberapa pengertian evaluasi diantaranya ialah :

- a. Evaluasi secara umum dapat diartikan sebagai proses sistematis untuk menentukan nilai sesuatu (ketentuan, kegiatan keputusan, unjuk-kerja, proses, orang, objek dan yang lainnya) berdasarkan kriteria tertentu melalui penilaian 3.
- b. Evaluasi adalah kegiatan mengukur (bersifat kuantitatif) dan menilai (bersifat kualitatif) untuk mengetahui keberhasilan pencapaian pendidikan 4
- c. Menurut Worthen dan Sanders dalam Anderson, "evaluasi adalah kegiatan mencari sesuatu yang berharga

tentang sesuatu; dalam mencari sesuatu tersebut, juga termasuk mencari informasi yang bermanfaat dalam menilai keberadaan suatu program, produksi, prosedur, serta alternatif strategi yang diajukan untuk mencapai tujuan yang sudah ditentukan" 5.

- d. Secara etimologi evaluasi berasal dari bahasa Inggris "evaluation" yang berarti penilaian terhadap sesuatu. Evaluasi ialah pernyataan tentang sesuatu mempunyai dan tidak mempunyai nilai. Dengan demikian evaluasi dapat diberlakukan pada bidang amat luas, dalam arti umum ialah penilaian yang dapat digunakan bagi maksud hampir segala sesuatu 6.

Evaluasi yang dimaksud di dalam tulisan ini, adalah evaluasi di sekolah, yaitu penilaian terhadap kemampuan siswa dalam menguasai bahan pembelajaran yang telah diberikan. Evaluasi bukan hanya sekedar menilai sampai dimana siswa menguasai konsep-konsep kunci suatu mata pelajaran, tetapi juga menilai siswa dalam kemampuannya mengaplikasikan konsep-konsep tersebut dalam kehidupan sehari-hari, dan sanggup mentransfer apa yang dipelajarinya kedalam situasi baru dalam mencari solusi dari masalah yang dihadapi. Secara umum evaluasi dapat membantu memperhitungkan potensi siswa dalam belajar, dapat memberikan informasi paling akurat

mengenai kemampuan akademik siswa.

Adapun maksud dan tujuan dari evaluasi adalah menentukan hasil yang dicapai oleh siswa. Bagaimanapun, penentuan proses pembelajaran secara keseluruhan, termasuk tujuan yang akan dicapai oleh siswa, media pembelajaran, teknik pendekatan dalam pembelajaran, bahkan sifat efektif seorang guru memerlukan evaluasi. Dimana evaluasi adalah suatu proses yang berlangsung secara berkesinambungan dan menyeluruh. Evaluasi dilakukan sebelum, selama, dan sesudah suatu proses pembelajaran. Evaluasi sebelum pembelajaran, misalnya karakteristik siswa, kemampuan siswa, metode, dan materi pembelajaran yang digunakan. Evaluasi selama proses pembelajaran ialah evaluasi yang digunakan untuk melacak dan memperbaiki masalah belajar mengajar serta kesulitannya, baik dalam penyampaian materi maupun strategi pendekatan yang digunakan. Evaluasi sesudah suatu proses pembelajaran ialah evaluasi yang dilakukan untuk mengetahui sampai sejauh mana siswa mampu menerima apa yang disajikan atau tidak, sehingga guru dapat mengetahui apakah materi tersebut sesuai dengan kemampuan siswa untuk menerima atau terlalu mudah, atau terlampaui sulit.

Beberapa tujuan evaluasi adalah sebagai berikut:

- a. Bagi siswa, evaluasi menjadikan siswa sebagai evaluator utama dari proses pembelajaran.

Sebenarnya siswalah yang paling berkepentingan untuk mengetahui hasil pembelajaran yang diikutinya sebab dia merupakan orang pertama yang harus memahami potensi dirinya dan dia pula yang bertugas untuk mengembangkan dan meningkatkan dirinya melalui belajar. Hasil evaluasi hendaknya menjadi motif bagi siswa untuk “bersaing dengan dirinya sendiri”.

- b. Bagi guru, sebagai promotor pembelajaran, evaluasi bertujuan bukan untuk menghakimi siswa dengan angka atau huruf, akan tetapi untuk memperoleh gambaran yang akurat dari kapasitas siswa yang dibimbingnya, kemudian menyimpulkan informasi tersebut sebagai bahan pertimbangan perbaikan dan peningkatan kualitas program dan proses pembelajaran. Atau evaluasi bertujuan untuk meningkatkan produktivitas dan efektivitas pembelajaran. Oleh karena itu, evaluasi bagi siswa berarti evaluasi bagi dirinya, yaitu gambaran keberhasilan seorang guru dalam mempromosikan pembelajaran bagi siswanya 4.

III. KESIMPULAN

Penjamin mutu (quality assurance) dan evaluasi sangat penting dilaksanakan pada lingkungan sekolah. Dengan dilakukannya peningkatan mutu pendidikan dan evaluasi secara lebih sistematis yaitu dengan cara penerapan sistem

penjaminan mutu (*quality assurance*) di tingkat sekolah diyakini akan dapat meningkatkan partisipasi seluruh elemen sekolah dalam menetapkan standard mutu, mengupayakan mutu, dan selanjutnya mewujudkan penjaminan mutu sekolahnya

DAFTAR PUSTAKA

- W. Gulo, (2002), *Srategi Belajar mengajar*, Grasindo, Jakarta
- BSNP, DEPDIKNAS. *Petunjuk Teknis Pengembangan Silabus*. Dirjen Dikdasmen Direktorat Pembinaan SMA
- Majid Abdul, (2004). *Evaluasi dan Strategi Belajar Mengajar*, Grasindo, Jakarta.
- DEPAG, (2002), *Evaluasi Performen Siswa*, DMAP, Jakarta.
- Ahmad Tafsir, Dr. (2003). *Metologi Pengajaran Agama Islam*, PT. Remaja Rosdakarya, Bandung.
- Arikunto Suharsimi, Prof. Dr., Cepi Safruddin, (2004), *Evaluasi Program Pendidikan*. Bum i Aksara Bandung.

MENGUKUR DAN MENGHITUNG DAYA MATAHARI

Drs. SYAHRUL AR., M.Pfis.

Pendidikan Fisika, IAIN Raden Intan Lampung

E-mail: syahrulitb@yahoo.co.id

Abstrak

Matahari adalah sumber energi yang telah menghangati bumi selama beberapa milyar tahun. Sebagian besar energi yang kita gunakan di bumi sekarang berasal dari matahari. Sebagai contoh energi minyak bumi adalah tabungan energi matahari yang tersimpan dalam bentuk sisa-sisa organisme hidup (plankton) yang terpendam dalam lautan selama masa yang panjang. Tentunya sangat menarik untuk mengetahui berapa besarkah energi yang dituangkan keluar oleh matahari setiap detiknya. Untuk mengetahui luminositas matahari kita harus menentukan terlebih dahulu energi yang diterima bumi setiap detik pada permukaan seluas 1 cm². Salah satu cara penentuannya adalah dengan menangkap cahaya matahari pada permukaan logam yang dihitamkan (misalnya platina atau perak) atau dengan solar cell yang menyerap energi itu, sehingga suhu naik. Kenaikan suhu itu diukur dari kenaikan tahanan logam tersebut pada aliran listrik. Harga pengukuran itu kemudian harus dikoreksi terhadap penyerapan energi oleh atmosfer bumi kita. Harga yang diperoleh disebut dengan tetapan matahari. Pengukuran modern terhadap tetapan matahari dilakukan dengan pesawat terbang, roket dan pesawat antariksa.

Kata Kunci : Luminositas, tetapan planck, tetapan matahari.

I. PENDAHULUAN

Matahari sesungguhnya adalah sebuah bintang, tidak jauh berbeda dengan bintang-bintang lain yang kelihatan di langit malam. Yang membedakannya dari bintang-bintang lain adalah jaraknya dari bumi. Bintang di langit berjarak jutaan, bahkan miliaran, kali jarak matahari ke bumi sehingga cahaya bintang yang sampai di bumi sudah lemah sekali. Jarak antara matahari dan bumi hanya 150 juta kilo. Karena begitu dekatnya, pancaran radiasi matahari sangat terasa di bumi.

Pancaran inilah yang menjadi sumber energi kehidupan di bumi. Matahari yang pada jarak 150 juta kilometer dari bumi panas teriknya masih bisa dirasakan, sebenarnya adalah bintang yang biasa saja ukurannya, tidak terlalu besar dan tidak terlalu kecil. Matahari kita dari segi umurnya (4,5 miliar tahun) juga termasuk bintang yang tidak terlalu tua dan tidak terlalu muda. Demikian juga dengan massanya yang $1,9 \times 10^{30}$ kg matahari juga merupakan bintang yang biasa saja. Pendeknya, ditinjau dari sudut fisika bintang, matahari tidak terlalu banyak

memiliki aspek yang menarik perhatian seorang astronomi penghuni sebuah tata-surya lain. Meskipun demikian matahari tetap penting bagi para ahli fisika bintang di bumi, karena dengan mempelajari matahari mereka mendapat kesempatan untuk mempelajari

sebuah bintang dari dekat. Intensitas radiasi matahari akan berkurang oleh penyerapan dan pemantulan oleh atmosfer saat sebelum mencapai permukaan bumi. Ozon di atmosfer menyerap radiasi dengan panjang gelombang pendek (ultraviolet) sedangkan karbondioksida dan uap air menyerap sebagian radiasi dengan panjang gelombang yang lebih panjang (infra merah). Selain pengurangan radiasi bumi langsung (sorotan) oleh penyerapan tersebut, masih ada radiasi yang dipancarkan oleh molekul-molekul gas, debu dan uap air dalam atmosfer. Ada tiga macam cara radiasi matahari/surya sampai ke permukaan bumi yaitu : a. Radiasi langsung (Beam/Direct Radiation) Adalah radiasi yang mencapai bumi tanpa perubahan arah atau radiasi yang diterima oleh bumi dalam arah sejajar sinar datang. b. Radiasi hambur (Diffuse Radiation). Adalah radiasi yang mengalami perubahan akibat pemantulan dan penghamburan. c. Radiasi total (Global Radiation). Adalah penjumlahan radiasi langsung dan radiasi hamburan. Misalnya data untuk suatu permukaan miring yang menghadap tanah tertutup salju serta menerima komponen radiasi karena pemantulan harus dirinci dulu kondisi saljunya yaitu sifat pantulannya (Reflektansi). Karena itu radiasi total pada suatu permukaan bidang miring biasanya dihitung

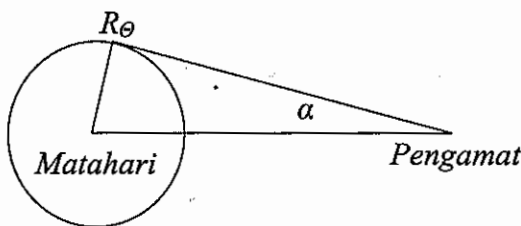
II. PEMBAHASAN

Matahari adalah sumber energi yang telah menghangati bumi selama beberapa milyar tahun. Sebagian besar energi yang kita gunakan di bumi sekarang berasal dari matahari. Sebagai contoh energi minyak bumi adalah tabungan energi matahari yang tersimpan dalam bentuk sisa-sisa organisme hidup (plankton) yang terpendam dalam lautan selama massa yang panjang. Tentunya sangat menarik untuk mengetahui berapa besar energi yang dituangkan keluar oleh matahari setiap detiknya. Untuk mengetahui luminositas matahari kita harus menentukan terlebih dahulu energi yang diterima bumi setiap detik pada permukaan seluas 1 cm^2 . Salah satu cara penentuannya adalah dengan menangkap cahaya matahari pada permukaan logam yang dihitamkan (misalnya platina atau perak) atau dengan solar cell yang menyerap energi itu, sehingga suhu naik. Kenaikan suhu itu diukur dari kenaikan tahanan logam tersebut pada aliran listrik. Harga pengukuran itu kemudian harus dikoreksi terhadap penyerapan energi oleh atmosfer bumi kita. Harga yang diperoleh disebut dengan tetapan matahari. Pengukuran modern terhadap tetapan matahari dilakukan dengan pesawat terbang, roket dan pesawat antariksa. Hasil pengukuran yang diperoleh adalah, permukaan seluas 1 cm^2 yang terletak diluar atmosfer bumi menerima energi matahari setiap detiknya sebesar $E_0 = 1,37 \times 10^6 \text{ erg cm}^{-2}\text{s}^{-1}$. Hubungan antara tetapan matahari dengan luminositas matahari dapat diperoleh sebagai berikut yaitu sebuah benda memancarkan energi sebesar L setiap detik kesegala arah (dengan kata lain luminositas benda adalah L). Kita bayangkan sebuah bola

berpusat pada sumber energi itu dan berjari-jari d . Seluruh energi yang dipancarkan benda dalam satu detik akan melewati permukaan bola itu dalam sedetik pula, berarti setiap 1 cm^2 permukaan bola setiap detiknya akan dilewati energi sebesar :

$$E_{\odot} = \frac{L}{4 \pi d^2} \dots\dots\dots 1)$$

Dalam hal energi matahari yang sampai ke bumi, E adalah tetapan matahari, d adalah jarak matahari yang dapat kita ambil 1 AU, maka persamaan 1) memberikan harga luminositas matahari. $L_{\odot} = 4 \pi d^2 E_{\odot} = 3,86 \times 10^{33} \text{ erg s}^{-1}$ Dengan kata lain luminositas matahari $3,9 \times 10^{23}$ kilowatt. Energi yang dipancarkan matahari dalam sedetik sama dengan yang dibangkitkan oleh semua pembangkit energi buatan manusia sekarang selama 3 juta tahun. Jari matahari dapat kita tentukan dengan mengukur besarnya sudut bundaran matahari yang kita lihat di bumi.



Bila diperhatikan gambar diatas, sudut α disebut jari sudut matahari dan jari sebenarnya matahari atau jari liniernya adalah R_{\odot} . Hubungan antara jari sudut dan jari linier adalah : $\sin \alpha = R_{\odot}/d \dots\dots\dots 2)$ Karena sudut α kecil, maka dapat dituliskan persamaan 2) dalam bentuk

$$\alpha = \frac{R_{\odot}}{d} \dots\dots\dots 3)$$

α dinyatakan dalam radian. Dari pengukuran diketahui $\alpha = 960''$ atau $4,654 \times 10^{-3}$

radian, dan karena d diketahui yaitu 1 AU $= 1,496 \times 10^{13} \text{ cm}$ maka jari matahari adalah : $R_{\odot} = 6,96 \times 10^{10} \text{ cm}$ atau hampir 700.000 Km. Jadi jari matahari 109 kali jari bumi. Akan kita lihat kemudian, walaupun jari matahari jauh lebih besar daripada bumi tetapi matahari bukan termasuk bintang yang berukuran besar, bahkan tergolong bintang kerdil. Dengan mengetahui luminositas dan jari matahari, maka dapat ditentukan temperatur permukaan matahari dengan menggunakan persamaan :

$$L = 4 \pi R^2 F \quad \text{atau} \quad L = 4 \pi R^2 \sigma T^4$$

F disebut fluks energi benda hitam

L disebut luminositas benda.

Temperatur yang dihitung dengan Hukum Stefan-Boltzman ini disebut temperature efektif. Dapat dihitung temperature efektif matahari adalah :

$$T^4 = \frac{L}{4 \pi R_{\odot}^2 \sigma} \dots\dots\dots 4)$$

$T_{\odot} = 5785 \text{ K}$ (temperature efektif)

Suhu di dalam matahari lebih tinggi lagi. Pada temperatur setinggi itu dimatahari tak ada zat dalam keadaan padat atau cair. Matahari terdiri, atas gas. Teori pancaran benda hitam, bila kita menyinari suatu benda dengan radiasi elektromagnetik, benda tadi akan menyerap setidaknya sebagian energi radiasi itu. Akibat penyerapan energi ini temperatur benda akan naik. Andaikan benda hanya menyerap energi tanpa memancarkannya kembali, temperature benda akan naik terus menerus. Namun bukan hal itu yang terjadi, sebagian energi yang diserap akan dipancarkan kembali oleh benda. Temperatur masih akan naik bilamana laju penyerapan energi lebih besar daripada laju pancarannya. Tetapi

akhirnya benda akan mencapai temperatur keseimbangan dimana laju penyerapan energi sama dengan laju pemancarnya. Keadaan ini disebut keadaan setimbang termal atau keadaan setimbang termodinamik. Pada umumnya benda tidak menyerap semua energi elektromagnetik yang jatuh padanya. Sifat pemancaran energi oleh benda semacam ini sulit untuk difahami. Untuk dapat memahami sifat pancaran benda, orang membayangkan atau menghipotesiskan suatu pemancaran sempurna yang disebut benda hitam. Sebuah benda hitam menyerap seluruh energi yang datang padanya. Pada keadaan setimbang termal, temperatur benda hanya ditentukan oleh jumlah energi yang diserapnya per detik. Pada keadaan ini, sifat pancaran dapat dengan tepat ditentukan.

Dalam alam tak ada benda hitam yang sempurna, tetapi dalam laboratorium sifat benda hitam dapat didekati dengan peralatan berupa kotak tertutup dengan dinding yang tersekat rapat dan berwarna hitam di dalamnya. Energi di dalam kotak itu akan diserap oleh dinding dan dipancarkan kembali. Dalam keadaan setimbang temperatur di dalam kotak akan seragam. Sifat energi di kotak dapat diamati melalui lubang kecil di dinding kotak. Kotak ini disebut kotak isothermal. Istilah hitam mempunyai arti bahwa benda hitam menyerap seluruh energi yang datang padanya, tetapi warna sesungguhnya tidak perlu hitam. Sebuah benda hitam yang suhunya beberapa ribu derajat akan tampak berwarna merah atau kuning, dan yang suhunya beberapa puluh ribu derajat tampak berwarna biru. Sifat pancaran bintang menyerupai sifat pancaran benda

hitam, walaupun sudah barang tentu bintang bukanlah benda hitam yang sempurna.

Suatu benda hitam tidak memancarkan seluruh gelombang elektromagnetik secara merata. Benda hitam bisa memancarkan cahaya biru lebih banyak dibandingkan dengan cahaya merah, atau sebaliknya tergantung pada suhunya.

III. KESIMPULAN

1. Berdasarkan percobaan dan analisis data diperoleh konstanta Planck $2.089 \cdot 10^{-34} \text{Js}$ jika dibandingkan dengan literatur mengalami penyimpangan 68,47 %.
2. Dari percobaan dapat diketahui perilaku dualisme gelombang-partikel, dalam hal ini cahaya sebagai partikel.
3. Potensial penghenti dengan filter merah 0,953 volt, filter biru 1,174 volt, filter kuning 0,900 volt dan filter 1,99 volt

DAFTAR PUSTAKA

- Ronald Gautreau, (1978), Modern Physics, McGraw-Hill Book Company
- Djonodipuro, B. Darmawan. (1984). Teori Ketidakpastian. Bandung. Penerbit ITB
- Sutrisno. (2001). Seri Fisika Dasar (Fisika Modern), Penerbit ITB.
- Arthur Beiser, (1986), Konsep Fisika Modern, Erlangga, Jakarta.

PENGUKURAN RANAH AFEKTIF

BAMBANG SRI ANGGORO, M. Pd.

Abstrak

Para ahli psikologi pendidikan menyatakan bahwa terdapat tiga domain pembelajaran yaitu Kognitif, Psikomotor dan Afektif. Kemampuan afektif berhubungan dengan minat dan sikap yang dapat berbentuk tanggung jawab, kerjasama, disiplin, komitmen, percaya diri, jujur, menghargai pendapat orang lain, dan kemampuan mengendalikan diri. McKeachie menyatakan bahwa domain afektif dan kognitif tidak bisa dipisahkan. Hasil pembelajaran yang didalamnya melibatkan aspek afektif seperti emosi, perasaan, penerimaan atau penolakan, lebih sulit dinilai dan dianalisis karena hasil belajar afektif sangat bervariasi dari yang paling sederhana. Pemikiran atau perilaku harus memiliki dua kriteria untuk diklasifikasikan sebagai ranah afektif (Andersen, 1981:4). Pertama, perilaku melibatkan perasaan dan emosi seseorang. Kedua, perilaku harus tipikal perilaku seseorang. Ada 5 (lima) tipe karakteristik afektif yang penting, yaitu *sikap, minat, konsep diri, nilai, dan moral*. Skala yang sering digunakan dalam instrumen penilaian afektif adalah Skala Likert, Skala Thurstone, Skala Guttman dan Skala Beda Semantik (*Semantic Differensial*). Validitas dan reliabilitas instrumen afektif ditentukan dengan teknik statistik korelasi, maka ukuran tingkat validitas dan reliabilitas dinyatakan dalam bentuk koefisien korelasi.

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Para ahli psikologi pendidikan menyatakan bahwa terdapat tiga domain pembelajaran yaitu Kognitif, Psikomotor dan Afektif. Ranah kognitif yang meliputi kemampuan menghafal, memahami, menerapkan, menganalisis, mensintesis, dan mengevaluasi. Kemampuan psikomotor, yaitu keterampilan yang berkaitan dengan gerak, menggunakan otot seperti lari, melompat, menari, melukis, berbicara, membongkar dan memasang peralatan, dan sebagainya.

Kemampuan afektif berhubungan dengan minat dan sikap yang dapat berbentuk tanggung jawab, kerjasama, disiplin, komitmen, percaya diri, jujur, menghargai pendapat orang lain, dan kemampuan mengendalikan diri.

Piaget menyatakan bahwa "takkan ada tingkat, takkan ada keadaan, walaupun pada orang dewasa, bisa kita temukan perilaku yang murni kognitif tanpa afektif, atau murni afektif tanpa melibatkan aspek kognitif". McKeachie menyatakan bahwa domain afektif dan kognitif tidak bisa dipisahkan.

Permasalahan penilaian afektif telah mendapatkan perhatian di dunia pendidikan sejak tahun 1960an. Hasil pembelajaran yang didalamnya melibatkan aspek afektif seperti emosi, perasaan, penerimaan atau penolakan, lebih sulit dinilai dan dianalisis karena hasil belajar afektif sangat bervariasi dari yang paling sederhana, seperti menerima sampai kondisi jiwa yang kompleks sehingga dibutuhkan cara-cara mengukur, menilai dan menganalisis domain afektif terhadap siswa.

B. Tujuan

Dalam makalah ini dibahas mengenai cara pengukuran afektif untuk memberikan gambaran kepada pembaca agar dapat lebih memperhatikan ranah afektif untuk dikembangkan baik pembelajarannya maupun pengukurannya.

PENGUKURAN RANAH AFEKTIF

A. Hakikat Afektif

Andersen (1981) menyatakan bahwa karakteristik manusia meliputi cara yang tipikal dari berpikir, berbuat, dan perasaan. Tipikal berpikir berkaitan dengan ranah kognitif, tipikal berbuat berkaitan dengan ranah psikomotor, dan tipikal perasaan berkaitan dengan ranah afektif. Ranah afektif mencakup watak perilaku seperti perasaan, minat, sikap, emosi, atau nilai. Ketiga ranah tersebut merupakan karakteristik manusia sebagai hasil belajar dalam bidang pendidikan.

Istilah afektif dipergunakan untuk mengidentifikasi dimensi perasaan dan kesadaran siswa (*the feeling dimension of consciousness*) – emosi di dalam, perilaku, atau keinginan yang mempengaruhi pemikiran dan tindakan kita. Seperti pencapaian/prestasi (*achievement*), afektif merupakan suatu karakteristik manusia yang multidimensional, termasuk perilaku (*attitude*), nilai, dan minat.

B. Afektif dalam Pembelajaran

Keberhasilan pembelajaran pada ranah kognitif dan psikomotor dipengaruhi oleh kondisi afektif siswa. Siswa yang memiliki minat belajar dan sikap positif terhadap pelajaran akan merasa senang mempelajari mata pelajaran tertentu, sehingga dapat mencapai hasil pembelajaran yang optimal. Walaupun para pendidik sadar akan hal ini, namun belum banyak tindakan yang dilakukan pendidik secara sistematis untuk meningkatkan minat siswa. Oleh karena itu untuk mencapai hasil belajar yang optimal, dalam merancang program pembelajaran dan kegiatan pembelajaran bagi siswa, pendidik harus memperhatikan karakteristik afektif siswa.

C. Karakteristik Ranah Afektif

Pemikiran atau perilaku harus memiliki dua kriteria untuk diklasifikasikan sebagai ranah afektif (Andersen, 1981:4). Pertama, perilaku melibatkan perasaan dan emosi seseorang. Kedua, perilaku harus tipikal perilaku seseorang. Kriteria lain yang termasuk ranah afektif

adalah *intensitas, arah, dan target*.

Ada 5 (lima) tipe karakteristik afektif yang penting, yaitu *sikap, minat, konsep diri, nilai, dan moral*.

D. Bagaimana Mengukur Ranah Afektif?

Stevens (1951) mendefinisikan pengukuran adalah "pemberian bilangan terhadap suatu objek atau kegiatan berdasarkan pada aturan-aturan tertentu". Definisi tersebut memiliki asumsi yang tidak dapat dipisahkan yaitu, bahwa suatu benda atau atribut memiliki jumlah, dan sesuatu yang memiliki jumlah dapat dihitung atau diukur. Pengukuran adalah proses pemberian bilangan yang menyatakan kualitas (sifat-sifat) suatu objek pengukuran yang memungkinkan dilakukannya analisis matematika untuk penerapan dalam materi subjek sains. (Campbell, 1960). Menurut Andersen (1980) ada dua metode yang dapat digunakan untuk mengukur ranah afektif, yaitu metode observasi dan metode laporan diri. Penggunaan metode observasi berdasarkan pada asumsi bahwa karakteristik afektif dapat dilihat dari perilaku atau perbuatan yang ditampilkan dan/atau reaksi psikologi. Metode laporan diri berasumsi bahwa yang mengetahui keadaan afektif seseorang adalah dirinya sendiri. Namun hal ini menuntut kejujuran dalam mengungkapkan karakteristik afektif diri sendiri.

Metode observasi dapat berupa :

1. Komunikasi personal atau wawancara baik langsung dengan subjek penelitian atau dengan

orang-orang yang mengetahui subjek penelitian tersebut.

2. Pengamatan Perilaku

Dalam penilaian afektif, hal yang dapat diamati dan diukur hanyalah perilaku (behavior). Dalam pengamatan dibutuhkan pengamat dan rencana pengamatan. Perilaku yang diamati dianggap berhubungan dengan sikap yang harus diukur atau dihitung. Pengamat harus merupakan seorang ahli dan objektif serta hati-hati dalam melihat situasi terhadap perilaku yang diamati. Perekaman hasil pengamatan sebaiknya dilakukan pada saat pengamatan, bila tidak mungkin maka perekaman sebaiknya dilakukan tidak lama setelah pengamatan agar objektif dan terhindar dari kelupaan.

3. Teknik observasi lain yaitu pengamatan fisiologis diantaranya Galvanic Skin Response dan Pelebaran Pupil mata (Pupillary Dilation).

E. Langkah Pengembangan Instrumen

Menurut Djaali dan Muljono, langkah-langkah pengembangan instrumen adalah sebagai berikut :

1. Merumuskan konstruk berdasarkan sintesis dari teori-teori yang dikaji,
2. Dari konstruk dikembangkan dimensi dan indikator variabel yang hendak diukur,
3. Membuat kisi-kisi instrumen dalam bentuk tabel spesifikasi yang memuat dimensi, indikator, nomor butir dan jumlah butir,

4. Menetapkan besaran atau parameter dalam suatu rentangan kontinum
5. Menulis butir-butir instrumen dalam bentuk pernyataan atau pertanyaan,
6. Melakukan proses validasi,
7. Melakukan validasi teoritik,
8. Merevisi berdasarkan hasil panel,
9. Melakukan penggandaan instrumen untuk ujicoba,
10. Ujicoba di lapangan yang merupakan validasi empirik,
11. Pengujian validitas empiris dengan kriteria internal maupun eksternal,
12. Berdasarkan kriteria diperoleh kesimpulan mengenai valid atau tidaknya sebuah butir atau perangkat instrumen,
13. Berdasarkan hasil analisis butir, butir-butir yang tidak valid dikeluarkan atau diperbaiki, butir-butir yang valid dirakit kembali,
14. Menghitung koefisien reliabilitas, dan
15. Perakitan kembali butir-butir instrumen yang valid untuk dijadikan instrumen.

1. Spesifikasi Instrumen

Dalam menyusun spesifikasi instrumen perlu memperhatikan empat hal yaitu :

tujuan pengukuran,

Ditinjau dari tujuannya ada lima macam instrumen pengukuran ranah afektif, yaitu instrumen (1) sikap, (2) minat, (3) konsep diri, (4) nilai, dan (5) moral.

- a. Instrumen sikap
Instrumen sikap bertujuan untuk mengetahui sikap responden terhadap suatu objek, misalnya terhadap kegiatan sekolah, mata pelajaran, pendidik, dan sebagainya. Sikap terhadap mata pelajaran bisa positif bisa negatif. Hasil pengukuran sikap berguna untuk menentukan strategi pembelajaran yang tepat.
- b. Instrumen minat
Instrumen minat bertujuan untuk memperoleh informasi tentang minat responden terhadap suatu ide atau objek atau kegiatan misalnya minat terhadap mata pelajaran, minat terhadap sekolah, dll. Hasilnya kemudian dimaksudkan untuk meningkatkan minat responden.
- c. Instrumen konsep diri
Instrumen konsep diri bertujuan untuk mengetahui kekuatan dan kelemahan diri sendiri. Responden melakukan evaluasi secara objektif terhadap potensi yang ada dalam dirinya. Karakteristik potensi responden sangat penting untuk menentukan jenjang karirnya. Informasi kekuatan dan kelemahan responden digunakan untuk menentukan program yang sebaiknya ia tempuh.
- d. Instrumen nilai
Instrumen nilai bertujuan untuk mengungkap nilai dan

keyakinan responden. Informasi yang diperoleh berupa nilai dan keyakinan yang positif dan yang negatif. Hal-hal yang bersifat positif diperkuat sedangkan yang bersifat negatif dikurangi dan akhirnya dihilangkan.

e. Instrumen moral

Instrumen moral bertujuan untuk mengungkap moral. Informasi moral seseorang diperoleh melalui pengamatan terhadap perbuatan yang ditampilkan dan laporan diri melalui pengisian kuesioner. Hasil pengamatan dan hasil kuesioner menjadi informasi tentang moral seseorang.

2. Skala Penilaian Afektif

Skala yang sering digunakan dalam instrumen penilaian afektif adalah Skala Likert, Skala Thurstone, Skala Guttman dan Skala Beda Semantik (*Semantic Differential*).

a. Skala Likert

Item pada skala Likert harus benar-benar jelas positif atau negatif terhadap suatu objek sikap. Item netral tidak dapat dipakai pada skala Likert.

Pada skala Likert, respon terhadap pernyataan/pertanyaan merupakan kategori yang terdiri dari 5 kategori yaitu "Sangat Setuju", "Setuju", "Ragu-Ragu", "Tidak Setuju", dan "Sangat Tidak Setuju".

Skor untuk pernyataan/pertanyaan positif setiap kategori adalah :

"Sangat Setuju"	= 5
"Setuju"	= 4
"Ragu-Ragu"	= 3
"Tidak Setuju"	= 2
"Sangat Tidak Setuju"	= 1

Sedangkan skor untuk pernyataan/pertanyaan negatif setiap kategori adalah :

"Sangat Setuju"	= 1
"Setuju"	= 2
"Ragu-Ragu"	= 3
"Tidak Setuju"	= 4
"Sangat Tidak Setuju"	= 5

Skor total setiap responden adalah jumlah skor semua item.

Bila jumlah total skor rendah berarti menunjukkan kecenderungan sikap negatif dan sebaliknya.

Pernyataan Positif dan negatif harus disusun secara acak dan tidak dianjurkan membentuk pola. Hal ini dilakukan agar responden membaca seluruh item dan untuk meminimalisir kemungkinan responden untuk menjawab secara asal tebak.

b. Skala Thurstone

Thurstone mengembangkan instrumen pengukuran sikap dimana setiap butir/item pernyataan/pertanyaan harus dinilai "tingkat kebaikan"-nya terhadap objek sikap oleh para ahli/pakar. "Tingkat kebai-

kan” untuk setiap item dibuat kategori sebanyak 11 kategori pada rentang kontinu dari ”sangat tidak baik” hingga ”sangat baik”.

Contoh format penilaiannya sebagai berikut :

Untuk setiap pernyataan, lingkari/tandai angka yang menunjukkan tingkat kebaikan dari pernyataan terhadap objek sikap.

pernyataan					
Sangat tidak baik	Netral	Sangat baik			
1 2 3 4	5 6 7 8 9 10 11		1. Kelas terbuka membelajarkan siswa untuk memiliki tanggung jawab		
1 2 3 4	5 6 7 8 9 10 11		2. Kepala sekolah yang mendukung kelas terbuka harus diganti.		
1 2 3 4	5 6 7 8 9 10 11		3. Anak-anak yang belajar di kelas terbuka akan lebih kreatif		
			4. Dst..		

Keterangan :
Interval dapat diberikan pada rentang 11 atau 9 atau 7.

Skor hasil penilaian pakar kemudian diolah dengan metode statistik untuk mendapatkan variabilitas respon (simpangan rata-rata, simpangan baku, dan rentang interkuartil). Thurstone menggunakan rentang interkuartil untuk menyatakan kualitas item. Item dengan rentang interkuartil kecil dipilih, sedangkan item dengan jarak interkuartil besar dibuang. Nilai setiap item diperoleh dari nilai median item tersebut.

c. Skala Guttman

Seperti Thurstone dan Likert, skala Guttman terdiri atas butir-butir pernyataan, yang diatur berdasarkan tingkat kebaikan atau sifat positifnya. Tetapi Skala Guttman memiliki keunikan dimana responden diposisikan pada keadaan sikap yang kontinu untuk *harus menyetujui* terhadap semua butir dibawah (yang kurang positif dari) yang ia pilih atau *harus tidak setuju* terhadap semua butir yang berada di atas butir yang ia pilih. Karakteristik skala Guttman ini disebut reproduktifitas. Didasarkan pada skor responden, respon-responnya terhadap butir-butir skala dapat direproduksi..

**d. Skala Beda Semantik
(*Semantic Differensial*)**

Skala Semantic Differensial dikembangkan oleh Charles Osgood dan rekan-rekannya. Pada Skala Semantik Differensial, pasangan lawan kata sifat yang sangat mewakili dimensi-dimensi yang diukur disajikan sebagai butir/item. Responden menunjukkan sejauhmana setiap kata sifat (atau lawan katanya) menggambarkan objek yang diukur. Untuk menentukan pokok dimensi-dimensi pengertian, Osgood menggunakan teknik statistik analisis faktor. Ia menemukan bahwa secara umum semua pengertian mengandung tiga dimensi kognitif yaitu evaluasi, potensi dan aktifitas.

Cara penskoran semantic differensial

Untuk respon paling positif diberi skor 7 dan yang paling negatif diberi skor 1.

3. Penulisan Instrumen

Pada langkah ini dilakukan penulisan pernyataan dan/atau pertanyaan yang sesuai dengan kisi-kisi yang telah dibuat. Pernyataan atau pertanyaan diturunkan dari definisi konseptual dan definisi operasional dan harus spesifik serta bersifat operasional agar dapat diukur. Butir pertanyaan/ pernyataan dapat berupa pernyataan positif atau negatif. Langkah pertama dalam menulis suatu pertanyaan/

pernyataan adalah informasi apa yang ingin diperoleh, struktur pertanyaan, dan pemilihan kata-kata. Pertanyaan yang diajukan jangan sampai bias, yaitu mengarahkan jawaban responden pada arah tertentu, positif atau negatif.

Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam menggunakan kata-kata untuk suatu kuesioner, yaitu:

- a) Gunakan kata-kata yang sederhana sesuai dengan tingkat pendidikan responden
- b) Pertanyaannya jangan samar-samar
- c) Hindari pertanyaan yang bias.
- d) Hindari pertanyaan hipotetikal atau pengandaian

4. Validitas dan Reliabilitas Pengukuran Afektif

Suatu instrument dikatakan valid apabila mengukur hal yang tepat/ yang seharusnya diukur. Instrumen reliable apabila hasil pengukurannya konsisten/ajeg dan akurat.

Validitas dan reliabilitas instrument afektif ditentukan dengan teknik statistik korelasi, maka ukuran tingkat validitas dan reliabilitas dinyatakan dalam bentuk koefisien korelasi. Koefisien korelasi =1 berarti tingkat korelasi sempurna dan nol menyatakan tak ada korelasi. Maka, koefisien reliabilitas sebesar 1 menunjukkan reliabilitas sempurna dan apabila nol maka tidak reliable. Begitupun juga dengan koefisien validitas =1 berarti

valid sempurna dan apabila nol maka tidak valid.

Kita tidak dapat menyimpulkan suatu tes adalah valid atau tidak valid, reliable atau tidak reliable, karena setiap tes memiliki tingkat validitas dan reliabilitas tertentu. Pada kenyataan di lapangan koefisien validitas dan reliabilitas suatu tes dapat bervariasi pada situasi berbeda.

Terdapat empat cara untuk menentukan reliabilitas yaitu

1. Tes ulang.
2. Bentuk Tes alternatif

Bentuk tes alternatif merupakan tes yang ekuivalen yang mengukur konten yang sama dengan tes awal tetapi dengan butir yang berbeda.

3. Membagi dua bagian

Seluruh soal tes diberikan kepada sekelompok responden, kemudian soal tes dibagi menjadi dua bagian sehingga setiap responden memiliki dua skor. Skor bagian pertama dan skor bagian kedua. Membagi umlah butir soal menjadi dua bagian dapat dilakukan dengan mengatur soal-soal menjadi bagian nomor ganjil-genap, dimana konten, tipe dan tingkat kesulitan soal diupayakan seimbang. Reliabilitas setengah bagian tes berbeda dengan reliabilitas tes secara utuh, untuk menentukan reliabilitas tes utuh dari reliabilitas tes setengah bagian, digunakan rumus Spearman-Brown berikut :

Reliabilitas tes utuh

$$= \frac{2 \times \text{reliabilitas setengah tes}}{1 + \text{reliabilitas setengah tes}}$$

4. Konsistensi Internal

Koefisien konsistensi internal memberi gambaran tentang kesamaan pengukuran antara butir-butir, tidak seperti metode sebelumnya yang menggambarkan stabilitas terhadap waktu dan bentuk silang. Prosedur konsistensi internal merupakan indeks konsistensi interitem/antar butir.

Rumus konsistensi internal yang paling dikenal adalah Kruder Richardson formula 20 (KR 20) dan alpha Cronbach (α). KR 20 digunakan untuk menguji tes yang berbentuk skala dikotomi. Sedangkan untuk tes yang berbentuk skala kontinu digunakan rumus alpha, yaitu :

$$\alpha = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right)$$

Dimana :

k = jumlah butir tes

s_t^2 = varians skor total tes

\sum = jumlah (untuk semua butir)

s_i^2 = varians respon butir tes

Semakin besar harga alpha (mendekati 1) maka butir-butir tes saling interkorelasi, itulah artinya reliabilitas konsistensi internal.

Validitas tes dapat ditentukan dengan tiga model yaitu :

1. Validitas isi

Pertama dilakukan pembatasan dari "semesta" isi yang akan diukur. Kemudian ditetapkan subagian isi yang relatif penting dan butir tes ditulis atau dipilih untuk merefleksikan isi tersebut, sehingga butir tes mewakili "semesta" isi yang akan diukur.

2. Validitas Prediktif

Validitas Prediktif merupakan ukuran sejauhmana suatu tes dapat memprediksi secara akurat dari suatu kriteria, misalnya sejauhmana tes skolastik memprediksi kinerja sekolah ke depan. Indeks statistik dari Validitas prediktif adalah korelasi antara predictor dan criterion. Validitas prediktif suatu alat pengukuran adalah korelasi dengan perilaku kriteria.

3. Validitas Konstruk

Model validitas konstruk memerlukan teori konstruk yang sedang diteliti. Diperlukan definisi singkat mengenai konstruk. Kemudian beberapa hipotesis dibuat untuk merinci konstruk yang diyakini berkaitan dengan

setiap variabel sosial, demokrasi dan psikologis

Validitas konstruk menganggap bahwa sikap merupakan suatu abstraksi ideal yang dapat diteliti dan dapat diukur melalui kesimpulan tentang keyakinan dan perilaku masyarakat. (seringkali perilaku merupakan respon dari butir tes)

5. Telaah Instrumen

Penelaahan instrumen berkaitan dengan validitas isi dan validitas konstruk. Kegiatan pada telaah instrumen adalah menelaah apakah:

- a) butir pertanyaan/ Pernyataan sesuai dengan indikator,
- b) bahasa yang digunakan komunikatif dan menggunakan tata bahasa yang benar,
- c) butir pernyataan/ pernyataan tidak bias,
- d) format instrumen menarik untuk dibaca,
- e) pedoman menjawab atau mengisi instrumen jelas, dan
- f) jumlah butir dan/ atau panjang kalimat pertanyaan/ pernyataan sudah tepat sehingga tidak menjemukan untuk dibaca/dijawab.

Telaah dilakukan oleh pakar dalam bidang yang diukur dan akan lebih baik bila ada pakar penilaian. Telaah bisa juga dilakukan oleh teman sejawat bila

yang diinginkan adalah masukan tentang bahasa dan format instrumen. Bahasa yang digunakan adalah yang sesuai dengan tingkat pendidikan responden. Hasil telaah selanjutnya digunakan untuk memperbaiki instrumen.

6. Merakit Instrumen

Setelah instrumen diperbaiki selanjutnya instrumen dirakit, yaitu menentukan format tata letak instrumen dan urutan pertanyaan/ Pernyataan. Format instrumen harus dibuat menarik dan tidak terlalu panjang, sehingga responden tertarik untuk membaca dan mengisinya. Setiap sepuluh pertanyaan sebaiknya dipisahkan dengan cara memberi spasi yang lebih, atau diberi batasan garis empat persegi panjang. Urutkan pertanyaan/ Pernyataan sesuai dengan tingkat kemudahan dalam menjawab atau mengisinya.

7. Ujicoba Instrumen

Setelah dirakit instrumen diujicobakan kepada responden, sesuai dengan tujuan penilaian apakah kepada peserta didik, kepada guru atau orang tua peserta didik. Untuk itu dipilih sampel yang karakteristiknya mewakili populasi yang ingin dinilai. Bila yang ingin dinilai adalah peserta didik SMA, maka sampelnya juga peserta didik SMA. Sampel yang diperlukan minimal 30 peserta didik, bisa berasal dari satu sekolah atau lebih.

Pada saat ujicoba yang perlu dicatat adalah saran-saran dari responden atas kejelasan pedoman pengisian instrumen, kejelasan kalimat yang digunakan, dan waktu yang diperlukan untuk mengisi instrumen. Waktu yang digunakan disarankan bukan waktu saat responden sudah lelah. Selain itu sebaiknya responden juga diberi minuman agar tidak lelah. Perlu diingat bahwa pengisian instrumen penilaian afektif bukan merupakan tes, sehingga walau ada batasan waktu namun tidak terlalu ketat.

Agar responden mengisi instrumen dengan akurat sesuai harapan, maka sebaiknya instrumen dirancang sedemikian rupa sehingga waktu yang diperlukan mengisi instrumen tidak terlalu lama. Berdasarkan pengalaman, waktu yang diperlukan agar tidak jenuh adalah 30 menit atau kurang.

8. Analisis Hasil Ujicoba

Analisis hasil ujicoba meliputi variasi jawaban tiap butir pertanyaan/ Pernyataan. Jika menggunakan skala instrumen 1 sampai 7, dan jawaban responden bervariasi dari 1 sampai 7, maka butir pertanyaan/ Pernyataan pada instrumen ini dapat dikatakan baik. Namun apabila jawabannya hanya pada satu pilihan jawaban saja, misalnya pada pilihan nomor 3, maka butir instrumen ini tergolong tidak baik.

Indikator yang diperhatikan adalah indeks keandalan yang dikenal dengan indeks reliabilitas. Batas indeks reliabilitas minimal 0,70. Bila indeks ini lebih kecil dari 0,70, kesalahan pengukuran akan melebihi batas. Oleh karena itu diusahakan agar indeks keandalan instrumen minimal 0,70.

9. Perbaikan Instrumen

Perbaikan dilakukan terhadap butir-butir pertanyaan/ pernyataan yang tidak baik, berdasarkan analisis hasil ujicoba. Bisa saja hasil telaah instrumen baik, namun hasil ujicoba empirik tidak baik. Untuk itu butir pertanyaan/ pernyataan instrumen harus diperbaiki. Perbaikan termasuk mengakomodasi saran-saran dari responden ujicoba. Instrumen sebaiknya dilengkapi dengan pertanyaan terbuka.

10. Pelaksanaan Pengukuran

Pelaksanaan pengukuran perlu memperhatikan waktu dan ruangan yang digunakan. Waktu pelaksanaan bukan pada waktu responden sudah lelah. Ruang untuk mengisi instrumen harus memiliki cahaya (penerangan) yang cukup dan sirkulasi udara yang baik. Tempat duduk juga diatur agar responden tidak terganggu satu sama lain. Diusahakan agar responden tidak saling bertanya pada responden yang lain agar jawaban kuesioner tidak sama atau homogen. Pengisian

instrumen dimulai dengan penjelasan tentang tujuan pengisian, manfaat bagi responden, dan pedoman pengisian instrumen.

11. Penafsiran Hasil Pengukuran

Hasil pengukuran berupa skor atau angka. Untuk menafsirkan hasil pengukuran diperlukan suatu kriteria. Kriteria yang digunakan tergantung pada skala dan jumlah butir pertanyaan/ pernyataan yang digunakan.

Misalkan digunakan skala Likert yang berisi 10 butir pertanyaan/ pernyataan dengan 4 (empat) pilihan untuk mengukur sikap peserta didik. Skor untuk butir pertanyaan/ pernyataan yang sifatnya positif:

Sangat setuju - Setuju - Tidak setuju - Sangat tidak setuju.

(4)	(3)
(2)	(1)

Sebaliknya untuk pertanyaan/ pernyataan yang bersifat negatif

Sangat setuju - Setuju - Tidak setuju - Sangat tidak setuju.

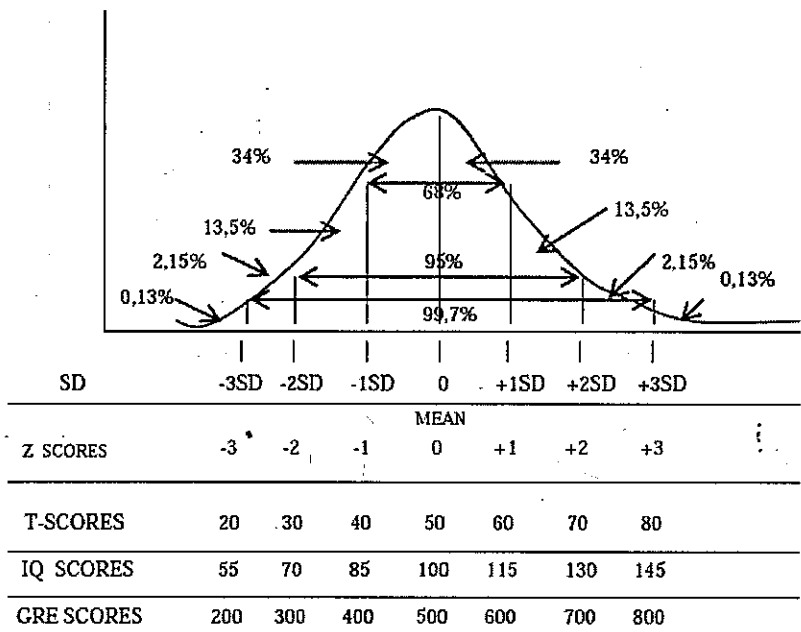
(1)	(2)
(3)	(4)

Skor tertinggi untuk instrumen tersebut adalah 10 butir x 4 = 40, dan skor terendah 10 butir x 1 = 10. Skor ini dikualifikasikan misalnya menjadi empat kategori sikap atau minat, yaitu sangat tinggi (sangat baik), tinggi (baik), rendah (kurang), dan sangat rendah (sangat kurang). Berdasarkan kategori ini dapat ditentukan minat atau sikap

peserta didik. Selanjutnya dapat dicari sikap dan minat kelas terhadap mata pelajaran tertentu.

Penentuan kategori hasil pengukuran sikap atau minat untuk contoh kasus diatas berdasarkan kurva normal, sebagai berikut.

Kurva Normal



M_i = Mean Ideal = $\frac{1}{2}$ (skor maks + skor min)

SD_i = Standar Deviasi Ideal = $\frac{1}{6}$ (skor maks – skor min)

Kurva normal standar luasnya 6 SD.

Untuk 10 butir pertanyaan/pernyataan dengan rentang skor 1 -4 . Maka skor maksimum yang diperoleh adalah 40 dan skor minimum 10. Sehingga

$M_i = \frac{1}{2} (40+10) = 25$

$SD_i = \frac{1}{6} (40-10) = 5$

Luas masing-masing kategori = $(\frac{6}{4} SD_i) = 1,5 SD_i$

Rentang Skor	Kriteria
	Amat Baik
	Baik
	Cukup
	Kurang

Setelah dihitung, diperoleh kategorisasi sikap atau minat peserta didik untuk 10 butir pernyataan, dengan rentang skor 10 – 40.

No.	Skor peserta didik	Kategori Sikap atau Minat
1.	$32,5 \leq M \leq 40$	Amat Baik
2.	$25 \leq M < 32,5$	Baik
3.	$17,5 \leq M < 25$	Cukup
4.	$10 \leq M < 17,5$	Kurang

DAFTAR PUSTAKA

- Chadha, Narender Kumar. *Applied Psychometry*. New Delhi: SAGE Publication India, 2009.
- Mueller, Daniel J. *Measuring Sosial Attitude*. New York: Teachers College, Columbia University, 1986.
- SMA, Direktorat Pembinaan. *JUKNIS PENYUSUNAN PERANGKAT PENILAIAN AFEKTIF DI SMA*. Jakarta, 2010.
- . *Pengembangan Perangkat Penilaian Afektif*. Jakarta: Depdiknas, 2008.
- Yusrizal. "Penyeleksian Butir Instrumen Dengan Menggunakan Metode Interval Skala Turstone." *Jurnal Edukasi*, 2008: 108.

MODIFIKASI MODEL PEMBELAJARAN *NUMBERED HEAD TOGETHER* (NHT) MELALUI PENDEKATAN PROJEK SEBAGAI UPAYA PENINGKATAN KEMAMPUAN KOGNITIF SISWA SMA PADA PEMBELAJARAN FISIKA

NANANG SUPRIADI
IAIN Raden Intan Lampung
nanangsupriadi@gmail.com

ABSTRAK

Hasil studi literatur menunjukkan bahwa pembelajaran fisika masih bersifat informatif dan kurang terlaksananya kegiatan praktikum, hal ini tidak sesuai dengan pembelajaran yang diharuskan. Akibatnya hasil belajar siswa menjadi rendah. Maka, diperlukan suatu inovasi pembelajaran yang memberikan sarana bagi siswa untuk berperan aktif dan beraktivitas langsung dalam proses pembelajaran. Salah satu inovasi pembelajaran tersebut adalah memodifikasi model pembelajaran kooperatif tipe *numbered head together* (NHT) melalui pendekatan proyek. Proses pembelajaran modifikasi model NHT melalui pendekatan proyek memberikan kesempatan pada siswa untuk saling membagikan ide-ide dan mempertimbangkan jawaban yang paling tepat dalam suatu permasalahan. Model *numbered head together* (NHT) memiliki empat tahapan: penomoran, memberikan pertanyaan, berpikir bersama, dan menjawab. Dari hasil kajian bahwa penerapan modifikasi model pembelajaran *numbered head together* (NHT) melalui pendekatan proyek dalam pembelajaran teropong sangat dimungkinkan dapat meningkatkan kemampuan kognitif siswa. Profil peningkatan setiap aspek kemampuan kognitif siswa sebagai dampak dari penerapan modifikasi model pembelajaran *numbered head together* (NHT) melalui pendekatan proyek adalah: jenjang kemampuan hapalan (C1), kemampuan memahami (C2), dan kemampuan menerapkan (C3).

Kata Kunci : kemampuan kognitif, pendekatan proyek, model pembelajaran *numbered head together* (NHT).

A. PENDAHULUAN

Proses pembelajaran Fisika seharusnya lebih menekankan pada pembelajaran yang berpusat pada siswa, dan proses pembelajaran Fisika bukan merupakan sejumlah informasi yang harus

dihafalkan siswa, sehingga siswa dapat memperoleh pengalaman dengan berkerjasama bersama orang lain, merancang dan merakit instrumen percobaan, mengumpulkan, mengolah, dan menafsirkan data, menyusun laporan, serta mengkomunikasikan hasil percobaan secara

tertulis dan lisan. Melalui berbagai peristiwa alam yang ada dalam kehidupan sehari-hari dan menyelesaikannya baik secara kualitatif maupun secara kuantitatif untuk mengembangkan kemampuan berpikir analitis induktif dan deduktif, menguasai pengetahuan, melatih keterampilan dan sikap ilmiah dengan menggunakan konsep dan prinsip Fisika. Siswa yang memiliki kemampuan-kemampuan tersebut dan proses pembelajaran Fisika yang berpusat pada siswa akan lebih meningkatkan hasil belajar kognitif siswa.

Kenyataannya yang terjadi dilapangan tidak sesuai dengan yang diharapkan. Berdasarkan hasil penelitian-penelitian yang telah dilakukan dalam mata pelajaran Fisika, beberapa pertanyaan yang dijawab oleh kebanyakan siswa, menunjukan bahwa proses pembelajaran masih bersifat informatif, sedangkan praktikum jarang dilakukan. Proses pembelajaran yang masih bersifat informatif dan kurang terlaksananya kegiatan praktikum, berdampak pada hasil belajar siswa. Hal ini terbukti dengan rata-rata hasil belajar siswa yang rendah

Untuk mengatasi permasalahan di atas, perlu diadakan suatu inovasi pada proses pembelajaran. Inovasi proses pembelajaran tersebut haruslah memberikan sarana bagi siswa untuk lebih beraktifitas dan berperan aktif secara langsung ketika proses pembelajaran sehingga diharapkan dapat memicu semangat siswa dalam mengikuti proses pembelajaran dan memicu semangat siswa dalam berprestasi. Inovasi pembelajaran tersebut adalah dengan memodifikasi model pembelajaran kooperatif tipe *numbered head together* (NHT) melalui pendekatan *projek*. Proses pembelajaran NHT memberikan kesempatan pada siswa untuk saling mem-

bagikan ide-ide dan mempertimbangkan jawaban yang paling tepat serta mendorong siswa untuk meningkatkan semangat kerjasama (Lie, 2002 : 58). Dapat disimpulkan bahwa melalui model pembelajaran NHT, siswa dapat bekerjasama dan mempunyai pengetahuan secara merata, sehingga diharapkan mampu meningkatkan kemampuan kognitif siswa.

Pendekatan projek yang terdiri dari tahap merencanakan, membuat, dan mempresentasikan sebuah proyek membuat alat sederhana diharapkan siswa mampu memperkuat dan memperkaya pengetahuan dasar yang dimilikinya. Konsep-konsep dasar yang dimiliki oleh siswa diharapkan dapat diperkaya ketika proses merencanakan, dimana mereka dituntut untuk menentukan alat dan bahan, gambar desain, serta prosedur kerja alat yang akan mereka buat. Ketika proses pembuatan alat, konsep-konsep yang dimiliki siswa diharapkan dapat diperkuat dengan membuat alat sampai alat tersebut berkerja dengan baik. Proses yang terakhir adalah presentasi, proses ini adalah salah satu bentuk pertanggungjawaban dari apa yang mereka buat, sehingga konsep-konsep yang mereka bangun bukan hanya dimengerti sesaat dan sebagian saja, tetapi harus menyeluruh karena masing-masing kelompok siswa harus menjelaskan semuanya didepan teman-teman mereka. Jadi dapat disimpulkan bahwa projek diharapkan dapat meningkatkan kemampuan kognitif siswa.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Sema Altun Yalcin (2009) dalam jurnalnya yang berjudul "*The Effect of project on Science Undergraduates' Learning of Electricity, Attitude towards Physics and Scientific Process Skills*" menunjukan bahwa projek dapat

meningkatkan kemampuan kognitif siswa. Dia menggunakan proyek sebagai salah satu pendekatan dalam materi pembelajaran kelistrikan. Selain itu penelitian Shacha micthell (2009) dengan jurnalnya yang berjudul “*The Negotiated Project Approach: project without Leaving the Standards Behind*” menunjukan bahwa pendekatan *project* dapat membantu anak menemukan tujuan pembelajaran mereka, membentuk konsep yang baik yang ada dalam dirinya dan memotivasi mereka untuk menyelidiki sebuah permasalahan. Penelitian yang dilakukan mengacu pada penelitian proyek yang dilakukan oleh Sema Altun Yalcin. Penelitian dilakukan pada sub materi alat-alat optik sekolah menengah atas . Perbedaan dari penelitian yang dilakukan oleh Sema Altun dalam jurnalnya “*The Effect of project on Science Undergraduates’ Learning of Electricity, Attitude towards Physics and Scientific Process Skills*”; penelitian ini dilakukan di tempat, objek maupun subjek yang berbeda. Penelitian ini penting dilakukan untuk menghasilkan pening-

katan kemampuan kognitif siswa. Selain itu, kemampuan-kemampuan yang didapat oleh siswa yaitu pemahaman konsep yang akan lebih melekat pada dirinya, karena pemahaman konsep yang mereka miliki diterapkan dalam proses pembuatan alat.

B. MODEL PEMBELAJARAN NUMBERED HEAD TOGETHER (NHT)

Tipe pembelajaran *Numbered Head Together* memberikan kesempatan pada siswa untuk saling membagikan ide-ide dan mempertimbangkan jawaban yang paling tepat serta mendorong siswa untuk meningkatkan semangat kerjasama (Lie, 2002 : 58). Dapat disimpulkan bahwa melalui model pembelajaran NHT, siswa dapat bekerjasama dan mempunyai pengetahuan secara merata, sehingga diharapkan mampu meningkatkan kemampuan kognitif siswa. Adapun langkah-langkah pembelajaran *Numbered Head Together* tertuang dalam tabel 1.

Tabel 1.
Langkah-Langkah Pembelajaran NHT
Tahapan Kegiatan Guru Kegiatan Siswa

Tahapan	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
1. Penomoran	Guru membagi siswa ke dalam kelompok 5-6 orang dan kepada setiap anggota kelompok diberi nomor 1 sampai 6	Siswa berkelompok sesuai instruksi guru
2. Mengajukan pertanyaan	Guru mengajukan pertanyaan kepada siswa.	Menyimak pertanyaan guru dan mengerjakan LKS yang diberikan
3. Berpikir bersama	Guru memberi kesempatan kepada siswa untuk berpikir bersama untuk menyatukan pendapatnya.	Siswa berdiskusi tentang permasalahan yang ada di LKS
4. Menjawab	Guru memanggil satu nomor tertentu untuk mempresentasikan di depan kelas.	Siswa mempresentasikan hasil kerja kelompoknya

Karakterik dari model *Numbered Head Together* (Sriayu, 2009) adalah suatu model pembelajaran yang lebih mengedepankan kepada aktivitas siswa dalam mencari, mengolah, dan melaporkan informasi dari berbagai sumber yang akhirnya dipresentasikan di depan kelas. Model pembelajaran NHT pertamakali diperkenalkan oleh Spencer Kagan pada tahun 1992. Kelebihan dan kekurangan model ini yaitu :

1. Kelebihan

- a. Kelas menjadi benar-benar hidup dan dinamis.
- b. Setiap siswa mendapat kesempatan untuk berekspresi dan mengeluarkan pendapatnya.
- c. Munculnya jiwa kompetisi yang sehat.
- d. Waktu untuk mengoreksi hasil kerja siswa, lebih efektif dan efisien.

2. Kekurangan

- a. Adanya alokasi waktu yang panjang,
- b. Ketidakbiasaan siswa melakukan pembelajaran kooperatif, sehingga menimbulkan siswa cepat bosan dalam pembelajaran.

C. PENDEKATAN PROJEK

1. Pendekatan Proyek

Dalam pembelajaran menggunakan pendekatan proyek dituntut suatu keterampilan dan pemahaman dari siswa. Karena pada proses pembelajaran proyek siswa bukan hanya diharuskan untuk aktif tapi terlibat langsung dalam proses investigasi yang mendalam. Seperti yang diung-

kapkan oleh Clark (2006) bahwa dalam kegiatan pembelajaran berbasis proyek terdapat proses investigasi yang sangat mendalam yang melibatkan siswa dalam desain dan kegiatan investigasi yang berujung pada produk akhir serta diskusi.

Selain itu, berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Sema Altun Yalchin (2009) melalui pendekatan proyek dapat meningkatkan kemampuan kognitif siswa, membantu sikap fisika siswa dan juga melatih keterampilan proses sains siswa menjadi lebih baik. Sehingga dapat disimpulkan bahwa proyek mampu meningkatkan kemampuan kognitif siswa menjadi lebih baik.

Dalam pembelajaran terdapat beberapa istilah yang mendasar untuk menyusun suatu perencanaan pembelajaran yaitu metode, strategi, pendekatan, serta teknik dan taktik. Menurut Sanjaya (2009) mengungkapkan pengertian istilah-istilah tersebut yaitu:

- a. Strategi adalah rencana tindakan atau rangkaian kegiatan termasuk penggunaan metode dan pemanfaatan berbagai sumber daya.
- b. Metode adalah upaya mengimplementasikan rencana yang sudah disusun dalam kegiatan nyata, agar tujuan yang sudah disusun terlaksana optimal.
- c. Pendekatan adalah titik tolak atau sudut pandang, terhadap proses pembelajaran.
- d. Teknik adalah cara yang dilakukan seseorang dalam rangka mengimplementasikan suatu metode.

- e. Taktik adalah gaya seseorang dalam melaksanakan suatu teknik atau metode.

Terkait dengan pengertian pendekatan pembelajaran yang dijelaskan di atas menurut Roy Kilen (1998) terdapat dua jenis pendekatan pembelajaran yaitu pendekatan yang berpusat pada guru dan pendekatan yang berpusat pada siswa. Salah satu pendekatan yang berpusat pada siswa adalah pendekatan proyek. Pendekatan proyek adalah suatu titik tolak dari pembelajaran dengan menggunakan penugasan berupa proyek. Terdapat beberapa pengertian pendekatan proyek menurut para ahli diantaranya:

- a. Pendekatan proyek menurut Gloria J. Edward (2002) adalah Siswa belajar bukan dari apa yang guru lakukan padanya, tapi apa yang mereka lakukan terhadapnya.
- b. Pendekatan proyek menurut Solamo (2002) adalah pembelajaran yang sistematis dimana siswa diikuti sertakan dalam proses pembelajaran untuk mengembangkan pengetahuan dasar dan keterampilan yang berkesinambungan. Siswa juga terlibat dalam proses inquiry terstruktur untuk menghadapi permasalahan yang kompleks, dalam bentuk pertanyaan, mendisain produk dan tugas.
- c. Pendekatan proyek menurut Katz (1994) adalah pendekatan yang berpusat pada siswa telah digunakan untuk meningkatkan pembelajaran aktif dan mendalam dengan melibatkan siswa secara

berkerjasama dalam melakukan penyelidikan di kehidupan nyata.

- d. Pendekatan proyek menurut Krajcik, dkk (1999) adalah dalam hal pengenalan pembelajaran aktif, pendekatan PBL (Proyek) dikenalkan melalui pengantar rangkaian sifat untuk mengikutsertakan siswa tahun pertama dari hari pertama mereka belajar. PBL adalah pendekatan yang berpusat pada siswa dalam menjelajahi pertanyaan yang penting dan berarti melalui penelitian dan kerjasama.

Sehingga dapat kita simpulkan bahwa pendekatan proyek adalah suatu rancangan pembelajaran aktif yang disediakan oleh guru, dimana siswa dilibatkan secara langsung dalam permasalahan seperti pertanyaan, mendisain produk dan tugas dengan teman sekelasnya untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan dasar dalam kehidupan.

2. Manfaat dari Proyek

Pada saat ini proyek dikenal dengan pembelajaran yang cocok digunakan pada abad ke-21, karena dalam proses pembelajarannya mencakup semua aspek. Seperti yang diungkapkan oleh Gloria J Edward (2002) bahwa proyek adalah pembelajaran proyek yang terintegrasi, baik ilmu pengetahuan maupun teknologi. Sehingga setelah siswa mengikuti pembelajaran proyek ini siswa mampu melatih keterampilan, kemampuan serta pengetahuannya yaitu; mengidentifikasi alat dan bahan yang dibutuhkan untuk membuat sebuah

projek, menerapkan pengetahuannya untuk melakukan eksperimen, menu-liskan langkah kerja, kesimpulan, dan penemuannya selama pembuatan projek, mengukur bahan yang digu-nakan sesuai desain yang telah diran-cang, menggunakan teknologi untuk mendapatkan informasi mengenai projek, bekerjasama dalam kelompok untuk mengerjakan pembuatan pro-jek, dan mengkomunikasikan projek yang telah dibuat.

D. KEMAMPUAN KOGNITIF SISWA

1. Pengertian Kemampuan kognitif Siswa

Belajar sangat erat kaitannya dengan sekolah, walaupun pada dasarnya proses belajar itu tidak hanya terjadi disekolah. Dimanapun bisa terjadi proses belajar di ling-kungan rumah, lingkungan kerja maupun seluruh lingkungan ketika beraktivitas dalam kehidupan sehari-hari. Seperti yang diungkapkan oleh Wingkel (2009:59) belajar adalah suatu aktivitas mental atau psikis, yang berlangsung dalam interaksi aktif dengan lingkungan, yang meng-hasilkan sejumlah perubahan dalam pengetahuan-pemahaman, keteram-pilan dan nilai-sikap. Perubahan ter-sebut bersifat relatif dan berbekas. Perubahan yang relatif dan berbekas ini menjadi sebuah tujuan pembe-lajaran, yang dapat merubah diri seseorang tadinya tidak tahu menjadi tahu dan yang tadinya tidak bisa menjadi bisa, sehingga perubahan itu diharapkan ke arah yang lebih baik.

Dalam tingkat pertama belajar, informasi dapat dikomunikasikan pada siswa dalam bentuk belajar pe-nerimaan yang menyajikan informasi kedalam bentuk final. Namun dengan bentuk belajar penemuan yang meng-haruskan siswa menemukan sendiri sebagian atau seluruh materi yang akan diajarkan. Pada tingkatan yang kedua siswa dapat menghubungkan atau mengaitkan informasi pada pengetahuan berupa konsep-konsep yang telah dimilikinya.

Belajar dan mengajar sebagai suatu proses mengandung tiga unsur yang dapat dibedakan, yakni tujuan pengajaran (intruksional), penga-laman (proses) belajar mengajar, dan hasil belajar. Dalam hal ini menya-takan suatu tindakan/kegiatan untuk melihat sejauh mana tujuan-tujuan instruksional telah dapat dicapai/ dikuasai oleh siswa dalam bentuk hasil belajar yang diperlihatkan sete-lah siswa menempuh proses belajar mengajar. “Ada empat unsur utama proses belajar mengajar, yakni tujuan, bahan, metode dan alat serta peni-laian” (Nana Sujana, 2000: 23). Tu-juan sebagaiarah dari proses belajar mengajar pada hakikatnya rumusan tingkah laku setelah menempuh pe-ngalaman belajar. Bahan merupakan perangkat pengetahuan ilmiah yang dijabarkan dari kurikulum agar sampai pada tujuan yang diterapkan. Metode dan alat merupakan cara atau teknik dalam mencapai tujuan.

Dalam setiap tujuan yang diterapkan dalam suatu proses belajar akan selalu mendapat hasil nyata yang didapatkan dalam sutau pe-nilaian. Penilaian adalah upaya atau

tindakan untuk mengetahui sejauh mana tujuan yang telah ditetapkan sudah tercapai atau belum untuk mengetahui keberhasilan proses dan hasil (Munaf, 2001: 67). Keberhasilan tersebut dapat kita ketahui setelah melaksanakan proses pembelajaran. Proses pembelajaran disini dilaksanakan untuk mencapai tujuan pembelajaran, dimana guru sebagai fasilitator dan siswa berperan aktif dalam proses pembelajaran sehingga siswa menemukan sendiri seluruh atau sebagian materi yang harus dikuasainya.

Seperti yang diungkapkan oleh Munaf (2001: 67) bahwa proses adalah kegiatan yang dilakukan oleh siswa untuk mendapatkan hasil belajar yang mencapai tujuan pengajaran, sedangkan hasil belajar adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa setelah menerima pengalaman belajar. Rumusan tujuan sistem pendidikan nasional, baik tujuan kurikuler maupun tujuan instruksional, menggunakan klasifikasi hasil belajar dari Benyamin Bloom dalam buku Munaf (2001: 67) yang secara garis besar membaginya menjadi tiga ranah, yakni:

a. Recall/C1 (Hapalan)

Kemampuan menyatakan konsep, prinsip, prosedur, atau istilah yang telah dipelajari tanpa harus memahami atau dapat menggunakannya. Jenjang ini adalah jenjang yang paling rendah tetapi menjadi syarat bagi tipe hasil belajar berikutnya. Kata kerja yang digunakan, misalnya: menyebutkan, mengidentifikasi.

b. Comprehension/C2 (Pemahaman)

Menurut Syabasri Munaf (2001: 67), pemahaman merupakan salah satu jenjang kemampuan proses berpikir yang menuntut siswa untuk memahami, yang berarti mengetahui tentang sesuatu hal dan dapat melihat dari berbagai segi. Siswa dituntut untuk dapat menafsirkan bagan, diagram atau grafik, meramalkan, mengungkapkan suatu konsep atau prinsip dengan kata-kata sendiri. Kata kerja yang dapat digunakan misalnya: membedakan, menginterpretasikan, menjelaskan.

c. Application/C3 (Penerapan)

Kemampuan menggunakan prinsip, teori, hukum, aturan, maupun metode yang dipelajari pada situasi nyata. Kata kerja yang digunakan, misalnya: menerapkan, menghubungkan, menghitung, menunjukkan, mengklasifikasikan.

d. Analysis/C4 (Analisis)

Analisis adalah kemampuan untuk menganalisis atau merinci materi atau konsep menjadi susunan-susunan yang teratur serta memahami hubungan antara satu materi dengan materi lain. Kata kerja yang dapat digunakan, misalkan: menganalisa, menemukan, membandingkan.

e. Syntesis/C5 (Sintesis)

Sintesis merupakan kemampuan untuk menyatukan bagian-bagian materi sehingga menjadi satu gabungan yang berpola dan berkaitan satu sama

lain. Contohnya kemampuan sintesis adalah kemampuan merencanakan eksperimen. Kata kerja yang dapat digunakan, misalnya: mensintesis, menghubungkan, merumuskan, menyimpulkan.

f. Evaluasi/C6 (Evaluasi)

Evaluasi adalah kemampuan tertinggi yang merupakan pemberian penilaian atau keputusan terhadap suatu situasi, nilai-nilai, atau ide-ide. Pemberian keputusan dapat dilihat dari segi tujuan, gagasan, cara kerja, pemecahan, metode, materi berdasarkan kriteria tertentu. Menurut Syamsari Munaf (2001: 74) bahwa untuk dapat menilai, seseorang harus dapat menerapkan, mampu mensintesis, dan menganalisis. Kata kerja yang dapat digunakan, misalnya: menilai, menentukan, memutuskan. Namun pada penelitian ini aspek kognitif yang diamati hanya 3 aspek; mengingat, memahami dan menerapkan.

E. HUBUNGAN MODEL *NUMBERED HEAD TOGETHER* (NHT) DENGAN PENDEKATAN PROJEK DAN KEMAMPUAN KOGNITIF SISWA

Dalam pembelajaran kooperatif siswa atau peserta didik lebih mudah menemukan dan memahami konsep-konsep yang sulit apabila mereka saling

mendiskusikan masalah-masalah tersebut dengan temannya. Melalui diskusi dalam pembelajaran kooperatif akan terjalin komunikasi dimana siswa saling berbagi ide atau pendapat. Melalui diskusi akan terjadi elaborasi kognitif yang baik. Sehingga dapat meningkatkan kemampuan kognitif siswa yang dapat dituangkan dan ketelibatan siswa dalam pembelajaran.

Dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Head Together* (NHT) mampu melatih kemampuan kognitif siswa. Kemampuan kognitif yang sudah dilatihkan kemudian diperkuat dengan pendekatan *projek*.

Pendekatan *projek* merupakan pembelajaran berbasis projek melalui beberapa tahap pembelajaran. Tahap pertama siswa persiapan dan perencanaan, tahap kedua pembuatan alat, dan tahap terakhir presentasi. Sehingga dapat membangun pengetahuan secara kokoh yang telah dibangun. Untuk mengetahui seberapa besar pengaruh pendekatan tersebut, maka kemampuan kognitif dapat dijadikan sebagai evaluasi pembelajaran. Kemampuan kognitif dalam arti kemampuan kognitif mewakili aspek-aspek yang dibutuhkan siswa dalam membuat alat. Kemampuan-kemampuan kognitif ini dibangun pada proses pembelajaran.

Sebagai contoh, akan diberikan kaitan antara tahapan model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Head Together* (NHT), pendekatan projek dengan kemampuan kognitif pada materi ajar teropong pada alat-alat optik, terlihat pada tabel 2 sampai 4.

Tabel 2.

Hubungan Kooperatif tipe NHT (Numbered Head Together) dengan Pendekatan Projekdan Kemampuan Kognitif

Pertemuan Ke-1 (Penanaman Konsep Teropong Secara Umum dan Projek Membuat Perencanaan Alat Teropong Sederhana)						
No	Fase Pembelajaran Kooperatif tipe NHT (Numbered Head Together)	Aktivitas Pembelajaran	Penanaman Konsep	Pendekatan Projek	Aktivitas Pembelajaran	Kemampuan Kognitif
1.	Penomoran	Guru membagi siswa kedalam 6 kelompok. Dengan satu terdiri dari 5-6 orang dan kepadasetiap anggota kelompok diberi nomor 1 sampai 6				
2.	Mengajukan pertanyaan	Guru mengajukan pertanyaan kepada siswa yang disajikan dalam LKS.	Guru memberikan LKS mengenai konsep-konsep teropong.			
3.	Berpikir bersama	Guru memberi kesempatan kepada siswa untuk berpikir bersama untuk menyatukan pendapatnya.	Siswa diberikankesempatan mendiskusikan mengenai permasalahan teropong.	Perencanaan membuat teropong pangung dan bintang sederhana.	Menentukan alat dan bahan, prosedur pembuatan sertamembuat gambar desainteropong sederhana melaluiinternet.	<ul style="list-style-type: none">• Pengetahuan (C1)• Pemahaman (C2)• Penerapan (C3)
4.	Menjawab	Guru memanggil satu nomor tertentu untuk mempresentasikan di depan kelas.	Siswa melakukan presentasi mengenai hasil diskusi mereka.	Presentasi	Menjelaskan semua perencanaan dalam membuat teropong sederhana.	<ul style="list-style-type: none">• Pemahaman (C2)• Penerapan (C3)

Tabel 3.

Hubungan Kooperatif tipe NHT (*Numbered Head Together*) dengan Pendekatan Projekdan Kemampuan Kognitif (lanjutan)

Pertemuan Ke-1 (Penanaman Konsep Teropong Secara Umum dan Projek Membuat Perencanaan Alat Teropong Sederhana)						
No	Fase Pembelajaran Kooperatif tipe NHT (Numbered Head Together)	Aktivitas Pembelajaran	Penanaman Konsep	Pendekatan Projek	Aktivitas Pembelajaran	Kemampuan Kognitif
1.	Penomoran	Guru membagi siswa kedalam 6 kelompok. Dengan satu kelompok terdiri dari 5-6 orang dan kepadasetiap anggota kelompok diberi nomor 1 sampai 6				
2.	Mengajukan pertanyaan	Guru mengajukan pertanyaan kepada siswa yang disajikan dalam LKS.	Guru memberikan LKS mengenai konsep-konsep teropong panggung.			
3.	Berpikir bersama	Guru memberi kesempatan kepada siswa untuk berpikir bersama untuk menyatukan pendapatnya.	Siswa diberikan kesempatan mendiskusikan mengenai permasalahan teropong panggung.	Membuat teropong panggung sederhana	Siswa membuat teropong sederhana dengan bantuan dan bimbingan dari guru.	<ul style="list-style-type: none">• Pengetahuan (C1)• Pemahaman (C2)• Penerapan (C3)
4.	Menjawab	Guru memanggil satu nomor tertentu untuk mempresentasikan di depan kelas.	Siswa melakukan presentasi mengenai hasil diskusi mereka.	Presentasi	Menjelaskan prinsip kerja beserta hasil uji alat yang dilakukan.	<ul style="list-style-type: none">• Pemahaman (C2)• Penerapan (C3)

Tabel 4.
Hubungan Kooperatif tipe NHT (Numbered Head Together) dengan Pendekatan Projekdan Kemampuan Kognitif (lanjutan)

Pertemuan Ke-1 (Penanaman Konsep Teropong Secara Umum dan Projek Membuat Perencanaan/Alat Teropong Sederhana)						
No	Fase Pembelajaran Kooperatif tipe NHT (Numbered Head Together)	Aktivitas Pembelajaran	Penanaman Konsep	Pendekatan Projek	Aktivitas Pembelajaran	Kemampuan Kognitif
1.	Penomoran	Guru membagi siswa kedalam 6 kelompok. Dengan satu terdiri dari 5-6 orang dan kepadasetiap anggota kelompok diberi nomor 1 sampai 6				
2.	Mengajukan pertanyaan	Guru mengajukan pertanyaan kepada siswa yang disajikan dalam LKS.	Guru memberikan LKS mengenai konsep teropong bintang.			
3.	Berpikir bersama	Guru memberi kesempatan kepada siswa untuk berpikir bersama untuk menyatukan pendapatnya.	Siswa diberikan kesempatan mendiskusikan mengenai permasalahan teropong bintang.	Membuat teropong panggung sederhana	Siswa membuat teropong sederhana dengan bantuan dan bimbingan dari guru.	<ul style="list-style-type: none">• Pengetahuan (C1)• Pemahaman (C2)• Penerapan (C3)
4.	Menjawab	Guru memanggil satu nomor tertentu untuk mempresentasikan di depan kelas.	Siswa melakukan presentasi mengenai hasil diskusi mereka.	Presentasi	Menjelaskan prinsip kerja beserta hasil uji alat yang dilakukan.	<ul style="list-style-type: none">• Pemahaman (C2)• Penerapan (C3)

F. KESIMPULAN

Berdasarkan data hasil analisis teoritis di atas, terkait modifikasi model kooperatif tipe numbered head together (NHT) melalui pendekatan proyek dan impactnya terhadap peningkatan kemampuan kognitif siswa SMA dalam materi ajar teropong pada alat-alat optik, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut: (1). Penerapan modifikasi model pembelajaran *numbered head together* (NHT) melalui pendekatan proyek dalam pembelajaran teropong sangat dimungkinkan dapat meningkatkan kemampuan kognitif siswa. (2). Profil peningkatan setiap aspek kemampuan kognitif siswa sebagai dampak dari penerapan modifikasi model pembelajaran *numbered head together* (NHT) melalui pendekatan proyek adalah: jenjang kemampuan hapalan (C1), kemampuan memahami (C2), dan kemampuan menerapkan (C3).

G. DAFTAR PUSTAKA

- Altun, Sema, dkk. (2009). "The Affect of *Project based learning* on Science Undergraduates' Learning of Electricity, Attitude toward Physics and Scientific Proses Skill". *International online journal of Educational Science*, 1(1), 81-105.
- Clark A. (2006). *Changing classroom practice to include the Project approach*. Early Childhood Research & Practice, 8(2). Tersedia: <http://ecrp.uiuc.edu/v8n2/clark.html>. Retrieved 8 Oct 2007.
- Edward, Gloria J. (2002). "Make Your Own Project-Based Lesson Plan". *Educator and Curriculum Development Specialist Unlimited Learning*. 12-13.
- Hakim, Mohammad Iksanul. (2009). *Penerapan Model Numbered Head Together (NHT) pada Pembelajaran Fisika untuk Meningkatkan Aktivitas Dan Prestasi Belajar Siswa*. Bandung: Skripsi Program S1 (tidak diterbitkan).
- Helm, J. H., & Beneke, S. (2003). *The power of projects: Meeting contemporary challenges in early childhood classrooms—strategies and solutions*. New York: Teachers College Press.
- Katz, L. (1994). *The project approach*. ERIC digest. Champaign, IL: ERIC Clearinghouse on Elementary and Early Childhood Education.
- Krajcik, JS, Czerniak, CM & Berger, CF. (1999). *Teaching science: a projectbased approach*. New York: McGraw-Hill College.
- Mitchell, Sacha, dkk. (2009). "The Negotiated Project Approach: *Project based learning* Without leaving the Standards Behind". *Early Childhood Educ J* 36:339-346.
- Selçuk, Gamze Sezgin. Et al. (2008). *The Effects of Problem Solving Instruction on Physics Achievement, Problem Solving Performance and Strategy Use*. Latin American Journal Physics Education volume 2 No. 3 September 2008.
- Solamo, Rowena. (2008). *Project Based Learning Approach in Teaching Introductory Course In Program-*

- ming. Philipina: University of the Philippines.
- Sriayu. (2009). *Numbered Head Together*. [Online] Tersedia: <http://pelawiselatan.blogspot.com/2009/03/number-head-together.html> [9 Agustus 2012].
- Tarlington, D. (2003). *Bloom's Revised Taxonomy*. Presentation for Pupil FreeDay, July 14, 2003. [Online]. Tersedia: The North Carolina Graduation Project Implementation Guide. (2007). *Project Rubrics and Description*. North Carolina.

ANALISIS BUTIR SOAL DENGAN MENGGUNAKAN SPSS (*STATISTICAL PROGRAM FOR SOCIAL SCIENCE*)

Bambang Sri Anggoro, M. Pd., Yuberti, M.Pd., Sri Latifah, M. Sc.

Abstrak

SPSS merupakan sebuah program pengolah data yang sudah sangat dikenal di dalam dunia pendidikan. Penggunaannya sangat mudah untuk dipahami para guru di sekolah. Semua data diketik di dalam format SPSS yang sudah disediakan. Setelah selesai, kemudian tinggal memilih statistik yang akan digunakan pada menu STATISTIC/ANALYZE. Misalnya uji validitas butir atau reliabilitas tes, diklik pada menu ANALYZE kemudian pilih CORELATE, pilih BIVARIAT, untuk uji reliabilitas pilih RELIABILITY. Di samping itu, program ini dapat digunakan untuk analisis data kuantitatif secara umum, misalnya untuk uji normalitas, homogenitas, dan linearitas data.

PENDAHULUAN

SPSS merupakan sebuah program pengolah data yang sudah sangat dikenal di dalam dunia pendidikan. Penggunaannya sangat mudah untuk dipahami para guru di sekolah. Semua data diketik di dalam format SPSS yang sudah disediakan. Setelah selesai, kemudian tinggal memilih statistik yang akan digunakan pada menu STATISTIC/ANALYZE. Misalnya uji validitas butir atau reliabilitas tes, diklik pada menu ANALYZE kemudian pilih CORELATE, pilih BIVARIAT, untuk uji reliabilitas pilih RELIABILITY. Di samping itu, program ini dapat digunakan untuk analisis data kuantitatif secara umum, misalnya untuk uji normalitas, homogenitas, dan linearitas data.

Agar mudah pengoperasiannya dalam menggunakan program ini, sebaiknya para guru membaca terlebih dahulu manual/buku pedoman pengoperasiannya secara saksama. Berikut ini disajikan salah

salah satu contoh penggunaan program SPSS yang digunakan untuk menguji uji normalitas, homogenitas, dan linearitas data, serta uji kesesuaian antara butir soal dan kisi-kisinya (analisis faktor). Program SPSS selama ini sudah diproduksi beberapa versi, diantaranya versi 11, 12, maupun versi 13. Untuk lebih jelasnya perhatikan contoh pengetikan data dan analisisnya berikut ini.

Motivasi Belajar (X)	Prestasi belajar (Y)	Jenis Kelamin
60	65	1
61	68	2
75	85	1
70	76	2
60	65	1
80	89	2
70	74	1
60	62	2
79	81	1
69	75	2

Setelah program SPSS dibuka, data di atas di masukkan ke dalam format SPSS. Caranya sangat mudah yaitu seperti berikut.

1. Klik "Variable View" (letaknya di sebelah kiri bawah).
2. Ketik X pada kolom "Name".
3. Klik pada kolom "Label" kemudian ketik Motivasi Belajar.
4. Ketik Y pada kolom "Name" (di bawah X).
5. Klik pada kolom "Label" kemudian ketik Prestasi Belajar.
6. Ketik JK pada kolom "Name" (di bawah Y)
7. Klik pada kolom "Label" kemudian ketik Jenis Kelamin.
8. Klik pada kolom "Scale" kemudian klik pada "Nominal".
9. Klik "Data View" (letaknya di

sebelah kin bawah), kemudian masukkanlah data di atas (diketik) sesuai dengan kolomnya.

1. Menentukan Analisis Deskriptif

a. Cara pertama

Analyze

Descriptive statistics

Frequencies

- Semua variable dimasukkan kedalam kotak "Variables"

- Klik : "statistics"

- Klik : mean, media, mod, sum

Std deviation, variance, range, minimu, maximum, S.E mean.

Skewnes, curtosis

- Klik: "Continue"

- Klik: "Ok"

Hasil:
Ststistic

	Motivasi Belajar	Prestasi Belajar	Jenis Kelamin
N Valid	10	10	10
Missing	0	0	0
Mean	68.4000	74.000	1.5000
Std. Error of Mean	2.499978	2.87131	.16667
Median	69.5000	74.5000	1.5000
Mode	60.00	65.00	1.00
Std. Deviation	7.9499	9.07989	.52705
Variance	62.48889	82.44444	.27778
Skewness	.243	.307	.000
Std. error of skewness	.687	.687	.687
Kurtosis	-1.512	-1.037	-2.571
Std. error of kurtosis	1.334	1.334	1.334
Range	20.00	27.00	1.00
Minimum	60.00	62.00	1.00
Maximum	80.00	89.00	2.00
Sum	684.00	740.00	15.00
Percentiles			
25	60.0000	65.0000	1.0000
50	69.5000	74.5000	1.5000
75	76.0000	82.0000	2.0000

Motivasi Belajar

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	3	30.0	30.0	30.0
60.00	1	10.0	10.0	40.0
	1	10.0	10.0	50.0
61.00	2	20.0	20.0	70.0
	1	10.0	10.0	80.0
69.00	1	10.0	10.0	90.0
70.00	1	10.0	10.0	100.0
75.00				
79.00				
80.00				

Total 10 100.0 100.0

Prestasi Belajar

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1	10.0	10.0	10.0
62.00	2	20.0	20.0	30.0
	1	10.0	10.0	40.0
65.00	1	20.0	20.0	50.0
	1	10.0	10.0	60.0
68.00	1	10.0	10.0	70.0
74.00	1	10.0	10.0	80.0
75.00	1	10.0	10.0	90.0
76.00	1	10.0	10.0	100.0
81.00				
85.00				
89.00				

Total 10 100.0 100.0

Jenis Kelamin

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 1.00	5	50.0	50.0	50.0
2.00	5	50.0	50.0	100.0

Total 10 100.0 100.0

b. Cara kedua

Analyze

Descriptive statistics

Descriptives

- Semua variable dimasukkan ke dalam kotak "Variables"
- Klik: "Options"
- Klik: - mean, sum

- std deviation, variance, range, minimum, maximum, S.E. mean
- kurtosis, skewness
- Ascending means
- Klik: "Continue"
- Klik: "OK"

Descriptive Statistic

	N Statistic	Range Statistic	Minimum Statistic	Maximum Statistic	Sum Statistic
Motivasi belajar	10	20.00	60.0	80.00	684.00
Prestasi belajar	10	27.00	62.0	89.00	740.00
Jenis Kelamain	10	1.00	1.00	2.00	15.00
Valid N (listwise)	10				

Descriptive Statistic

	Mean		Std. Statistic	Variance Statistic
	Statistic	Std. error		
Motivasi belajar	68.4000	2.4998	7.90499	62.489
Prestasi belajar	74.0000	2.8713	9.07989	82.444
Jenis Kelamain	1.5000	.1667	.52705	.278
Valid N (listwise)	10			

Descriptive Statistic

	Skewness		Kurtosis	
	Statistic	Std. error	Statistic	Std. error
Motivasi belajar	.243	.687	-1.512	1.334
Prestasi belajar	.307	.687	-1.037	1.334
Jenis Kelamain	.000	.687	-2.571	1.334
Valid N (listwise)	10	.587		

2. Uji Persyaratan Analisis

a. Contoh Uji Normalitas

Analyze

Descriptive statistics

Explore

- Variabel X dan Y dimasukkan ke dalam kotak "Dependent List:"
- Klik kotak "Plot" kemudian klik pada "Normality plots with tests".
- Klik "Continue"
- Klik "OK"

Rumusan hipotesis.

H0 :sample berasal dari populasi berdistribusi normal.

H1 :sample tidak berasal dari populasi berdistribusi normal.

Kaidah penetapan:

- Jika signifikan $> 0,05$, sampel berasal dari populasi berdistribusi normal.
- Jika signifikan $< 0,05$, sampel tidak berasal dari populasi berdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas

Analyze

Descriptive statistics

Explore

- Variabel X dan Y dimasukkan ke dalam kotak "Dependent List."
- Variabel jenis kelamin dimasukkan ke dalam kotak "Factor List:"
- Klik kotak "Plot" kemudian klik pada "Normality plots with tests" dan

"Untransformed"

- Klik "Continue"
- Klik "OK"

Rumusan hipotesis:

H0: variansi pada setiap kelompok sama (homogen).

H1 : variansi pada setiap kelompok tidak sama (tidak homogen)..

Kaidah penetapan:

- Jika signifikan $> 0,05$, variansi setiap sampel sama (homogen).

c. Contoh Uji Linearitas

Analyze

Compare Means

Means

- Variabel X dimasukkan ke dalam kotak "Dependent List:"
- Variabel Y dimasukkan ke dalam kotak "Independent List:"
- Klik kotak "Option" kemudian klik pada "Anova table and eta" dan "Test for linearity"
- Klik "Continue"
- Klik "OK"

Rumusan hipotesis:

H0: Linearitas tidak dipenuhi.

H1: Linearitas dipenuhi.

Kaidah penetapan:

- Jika signifikan $> 0,05$, linearitas tidak dipenuhi.
- Jika signifikan $< 0,05$, linearitas dipenuhi.
- Jika signifikan $< 0,05$, variansi setiap sampel tidak sama (tidak homogen).

3. Contoh Uji Perbedaan dengan t-tes

Analyze

Compare Means

Independent-Sample T Test

- Variabel Y dimasukkan ke kotak "Test Variables"
- Variabel jenis kelamin dimasukkan ke kotak "Grouping variable"
- Klik "Define Groups" kemudian ketik 1 pada Group 1 dan ketik 2 pada Group 2. -Klik "Continue"
- Klik "OK"

Rumusan hipotesis:

H0 :tidak terdapat perbedaan antara variable X dan variable Y...

H1 :terdapat perbedaan antara variable X dan variable Y ...

Kaidah penetapan:

- Jika signifikan $> 0,05$, HO diterima.
- Jika signifikan $< 0,05$, HO ditolak.

4. Contoh Uji Perbedaan/Pengaruh dengan ANOVA

Analyze

Compare means

One-way ANOVA

- Variabel Y (pada eksperimen dan control) dimasukkan ke dalam "Dependent List:"
- Variabel jenis kelamin dimasukkan ke dalam "Factor:"
- Klik "Options" kemudian klik "Homogeneity of variance test".
- Klik "Continue"
- Klik "OK"

Rumusan hipotesis:

H0: tidak terdapat perbedaan/pengaruh antara variable X dan variable Y

H1: terdapat perbedaan/pengaruh antara variable X dan variable Y

Kaidah penetapan:

- Jika signifikan $> 0,05$, HO diterima.
- Jika signifikan $< 0,05$, HO ditolak.

5. Contoh Uji Hubungan dengan Korelasi

Analyze

Correlate

Bivariate

- Variabel X dan Y dimasukkan ke dalam kotak "Variables"
- Klik "Pearson" "Two-Tailed"
- Klik "Options" kemudian klik "means and standard deviations"
- Klik "Continue"
- Klik "OK"

Rumusan hipotesis:

H0 :tidak terdapat hubungan antara variable X dan variable Y.

H1 :terdapat hubungan antara variable X dan variable Y.

Kaidah penetapan:

- Jika signifikan $> 0,05$, HO diterima.
- Jika signifikan $< 0,05$, HO ditolak.

6. Contoh Uji Hubungan dengan Regresi Linear

Analyze

Regression

Linear

- Variabel Y dimasukkan ke kotak "Dependent"
- Variabel X dimasukkan ke kotak "Independents"
- Klik "Statistics" kemudian klik

- "estimates", "model fit", dan
- klik "Continue".
- Klik "OK"

Rumusan hipotesis:

HO: tidak terdapat hubungan antara variable X dan variable Y.

H1: terdapat hubungan antara variable X dan variable Y.

Kaidah penetapan:

- Jika signifikan $> 0,05$, HO diterima.
- Jika signifikan $< 0,05$, HO ditolak.

7. Uji Kesesuaian antara Butir Soal dan Kisi-kisinya (Uji Konstruk dengan Analisis Faktor)

Analisis Faktor Eksploratori

Kegiatan memvalidasi konstruk dilaksanakan setelah tes digunakan/diujicoba. Analisis faktor terdiri dari dua yaitu analisis faktor eksploratori dan konfirmatori. Analisis faktor konfirmatori menekankan pada estimasi parameter dan tes hipotesis, sedangkan analisis faktor eksploratori menekankan pada beberapa faktor yang menjelaskan hubungan antar-indikator dan estimasi muatan faktor.

Untuk menguji validitas kesesuaian antara butir soal dan kisi-kisi konstruknya digunakan analisis faktor. Konsep validitas berhubungan dengan: (1) ketepatan, (2) kebermaknaan, dan (3) kegunaan suatu skor tes (Gable, 1986: 71). Macam-macam validitas adalah validitas: (1) konten yang meliputi: definisi konsep dan definisi operasional; (2) konstruk, dan (3) kriterion-related (Gable, 1986: 72-77). Terdapat empat teknik untuk menganalisis konstruk, yaitu dengan: (1) korelasi antar-variabel, (2) analisis multitrait mul-

timethod, (3) analisis faktor, dan (4) prosedur known-groups (Gable, 1986: 77).

Analisis faktor dikembangkan oleh Charles Spearman tahun 1904 di USA (Harman, 1976: 3). Analisis faktor adalah suatu nama generik yang diberikan pada suatu kelas metode statistik multivariat yang tujuan utamanya adalah Untuk mendefinisikan struktur dalam matriks data (Hair et. al, 1998: 90). Tujuan utama analisis faktor adalah untuk menguji secara empirik hubungan antar butir soal dan untuk menentukan kelompok soal yang saling menentukan sebagai suatu faktor/konstruk yang diukur melalui instrumen (Gable, 1986: 85). Jadi tujuan utamanya dapat disimpulkan menjadi 3, yaitu untuk menentukan: (1) faktor umum yang diperlukan terhadap jumlah patern korelasi antar semua pasangan tes dalam satu set tes; (2) faktor umum sesungguhnya (asli) yang menghitung untuk tes interkorelasi; (3) proporsi varian untuk suatu variabel observasi yang dihubungkan dengan varian faktor umum (Crocker and Algina, 1986: 305-306) atau sebagai pengenalan struktur melalui peringkasan data atau reduksi/pengurangan data (Hair et al., 1998: 95).

Adapun manfaat analisis faktor adalah: (1) memberitahu kita tes-tes dan ukuran-ukuran yang saling dapat serasi atau sama tujuannya dan sejauhmana kesamaannya, (2) membantu menemukan dan mengidentifikasi kebutuhan-kebutuhan atau sifat-sifat fundamental yang melandasi tes dan pengukuran (Kerlinger, 1993: 1000).

Langkah atau prosedur penggunaan analisis faktor eksploratori selalu memproses melalui 4 tahap, yaitu: (1) perhitungan korelasi matriks untuk semua variabel, (2) ekstraksi faktor untuk menen-

tukan jumlah faktor, (3) rotasi, untuk membuat faktor lebih bermakna, dan (4) perhitungan skor setiap faktor untuk setiap case.

Cara pengoperasionalan dalam program SPSS adalah seperti berikut.

Pilih menu STATISTIC

atau ANALYZE

DATA REDUCTION

FACTOR

Pada boks dialog variabel yang akan dianalisis dimasukkan ke kotak VARIABLES. Klik pada kotak DESCRIPTIVE (misal: klik "initial solution" pada kolom statistics dan "KMO and Bartlett's test of sphericity" pada kolom correlation Matrix), EXTRACTION, ROTATION, SCORES, atau OPTION. Hasil print outnya terdiri dari beberapa tabel dan sebuah grafik "scree plot".

Berikut ini dijelaskan beberapa hasil print out analisis faktor eksploratori dan penafsirannya.

(1) Statistik Deskriptif

Dalam tabel statistik deskriptif berisi informasi yang bersifat deskriptif seperti mean dan standard deviasi setiap variabel. Jika besarnya mean variabel sangat dekat/ekstrem pada skala jawaban dan standar deviasinya rendah, maka korelasi antarvariabel akan rendah dan berakibat rendah pula pada hasil analisis faktor (Gabel, 1986:91).

(2) Bartlett test of sphericity

Tes ini digunakan untuk mengetes hipotesis yang korelasi matriknya merupakan suatu matriks identitas, yaitu semua diagonal adalah 1 dan semua yang tidak diagonal (off-diagonal) adalah 0. Hasil tes menunjukkan bahwa sam-

ple data berasal dari suatu populasi normal multivariat atau tidak. Jadi bila nilai tes statistik dari sphericity luas/tinggi dan level signifikannya kecil, maka dapat dikatakan bahwa matriks korelasi populasi adalah signifikan (Norusis, 1993:50).

(3) Pengukuran Sampling Kaiser Meyer Olkin (KMO)

KMO merupakan suatu indeks perbandingan besarnya koefisien korelasi observed dan besarnya koefisien korelasi parsial. Jika jumlah kuadrat korelasi parsial pada semua pasangan variabel adalah kecil bila dibandingkan dengan jumlah kuadrat koefisien korelasinya, maka besar KMO mendekati 1. Jika besar KMO kecil atau rendah maka hasil analisis faktornya adalah tidak baik.

Kaiser (1974) dalam Norusis (1993: 52) mengklasifikasi tentang besarnya KMO adalah bila besarnya 0,90 bagus sekali (marvelous), 0,80 bermanfaat (meritorious), 0,70 sedang/cukup (middling), 0,60 sedikit cukup (mediocre), 0,50 gawat/menyedihkan (miserable), dan di bawah 0,50 tidak dapat diterima (unacceptable).

(4) Matriks Korelasi antarbutir

Korelasi antarbutir menunjukkan adanya beberapa butir yang saling berhubungan secara wajar. Jika korelasi antarvariabel adalah kecil, maka variabel-variabel itu berhubungan dengan faktor-faktor secara umum (share common factors) (Norusis, 1993:50).

(5) Matriks Korelasi Anti-image

Matrik ini berisi korelasi anti-image, maksudnya adalah koefisien korelasi parsial yang negatif. Jika proporsi untuk koefisien yang banyak adalah tinggi, maka kita dipersilakan untuk mempertimbangkan kembali tepat atau tidak menggunakan analisis faktor.

(6) Ekstraksi Faktor

Ekstraksi merupakan hubungan antara faktor-faktor dan variabel individu. Tujuan utama ekstraksi faktor adalah untuk menentukan jumlah faktor. Beberapa jumlah faktor yang diperlukan untuk merepresen data. Hal ini sangat membantu dalam menguji persentase total varian (eigenvalues) untuk masing-masing faktor. Total varian merupakan jumlah varian masing-masing variabel. Di samping itu, untuk menentukan jumlah faktor dapat dilihat pada "scree test" atau "scree plot". Dari tes atau plot itu dapat diketahui jumlah faktor yang ditunjukkan dengan beberapa garis yang panjang dan curam serta diikuti dengan jumlah garis yang pendek-pendek.

(7) Residuals

Keterangan residu terdapat di bawah matrik koefisien korelasi estimate. Jika residu lebih besar dari 0,05 adalah residunya luas. Artinya model tidak fit dengan data dan data perlu diperbaiki (Norusis, 1993:59).

(8) Rotasi

Rotasi analisis faktor adalah membantu lebih mudah untuk menginterpretasikan data. Tujuan rotasi adalah untuk menentukan suatu struktur sederhana. Artinya di setiap faktor

tidak dikehendaki adanya nilai nol pada faktor loading untuk setiap variabel. Rotasi tidak berpengaruh pada fitnya faktor. Rotasi mendistribusikan kembali penjelasan varian untuk faktor individu.

Adapun metode rotasi dapat digunakan sesuai dengan tujuan, yaitu orthogonal seperti: varimax, equamax, quartimax, atau oblique seperti direct oblmin.

Thurstone dalam Kerlinger (1993 : 1019-1020) memberikan panduan dalam melakukan rotasi, yaitu menetapkan 5 prinsip atau struktur sederhana yang berlaku untuk rotasi yang tegak lurus (ortogonal atau sudut 90 derajat) maupun yang tidak/miring (jika sudut yang dibentuk oleh dua sumbu merupakan sudut lancip/tumpul). Prinsip-prinsip struktur sederhana yang dimaksud adalah: (1) setiap larik dari matriks faktor harus setidaknya-tidaknya memiliki satu muatan yang mendekati nol; (2) untuk setiap kolom pada matriks faktor harus terdapat setidaknya-tidaknya variabel bermuatan nol atau mendekati nol yang sama banyaknya dengan banyaknya faktor; (3) untuk setiap pasangan faktor (kolom) harus terdapat sejumlah variabel yang mempunyai muatan pada satu faktor (kolom) tetapi tidak bermuatan pada faktor lainnya; (4) kalau ada empat faktor atau lebih, sebagian besar dari variabel-variabel itu harus memiliki muatan yang dapat diabaikan (mendekati nol) pada sebarang pasangan faktor; (5) untuk setiap pasangan faktor (kolom) pada matriks faktor itu harus ada hanya kolom sekaligus. Kriteria ini menghendaki sebanyak mungkin variabel "murni" yakni setiap variabel memuat sedikit mungkin faktor

dan nor yang sebanyak mungkin dalam matriks faktor yang dirotasi (Kerlinger, 1933: 1021).

DAFTAR PUSTAKA

- Aiken, Lewis R. (1994). *Psychological Testing and Assessment*, (Eight Edition), Boston: Allyn and Bacon.
- Anastasi. Anne and Urbina, Susana. (1997). *Psicoholological Testing*. (Seventh Edition). New Jersey: Prentice-Hall, Inc.
- Assessment Systems Corporation. (1984). *User's Manual for the MiicroCat Testing System*, USA.
- Atkinson, John W. (1978). *Personality Motivation and Achievement*. Sashington. Hemisphere Publishing Corporation.
- Bejar, Isaac I. (1983). *Introduction to Item Response Theory and Their Assumptions*. Hambleton, Ronald K. (Editor). *Applications of Item Response Theory*. Canada: Educational Research Institute of British Columbia.
- Bruning, James L. and Kintz, B. L. (1987). *Computational Handbook of Statistics*. Third Edition. Illinois: Scott, Foresman and Company.
- Crocker, L. & Algina, J. (1986). *Introduction to Classical and Modern Test, Theory*. New York: Holt, Rinehart and Winston, Inc.
- Ebel, Robert L, and Frisbie, David A. *Essentials of Educationul Measurement*. New Jersey: Prentice Hall, 1991.
- Gable. Robert K. (1986). *Instrument Development in the Affective Domain* Boston: Kluwer-Nijhoff Publishing.
- Glass, Gene V. and Stanley, Julian C. (1970). *Statistical Methods in Education and Psychology*. New Jersey: Prentice Hall, Inc.
- Hair, J. F.; Anderson, R. E., Tatham, R. L., and Black, W. C. (1998). *Multivariate Data, Analysis*. New Jersey. Prentice-I-Iall International, Inc.
- Haladyna, Thomas M. (1994). *Developing and Validating Multiple-Choice Test Items*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Hambleton, Ronald K (1993). *Principles and Selected Applications of Item Response Theory*. In Linn, Robert L. (Editor). *Educational Measurement*. Third Edition. Phoenix: American Council on Education, Series on Higher Education Oryx Press.
- Hambleton, R.K. & Swaminathan, H. (1985). *Item Response Theory: Principles and Applications*. Boston: Kluwer. Nijhoff Publishing.
- Hambleton, Ronald K.; Swaminathan. H.; and Rogers, H. Jane. (1991). *Fundamentals of Item Response Theory*. California: Sage Publications, The International Professional Publishers.
- Harman, Harry H. (1970). *Modern Factor Analysis (Third Edition Revised)*. Chicago: The University of Chicago Press.

- Holland. PW & Thayer. DT (1988). Test Validity. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Izard, John. (1995). Trial Testing and Item Analysis (Module (A). Australia: Australian Council for Educational Research, UNESCO.
- Joreskog, Karl and Sorboni, Dag. (1996). *PRELIS2: User's Reference Guide*. Chicago: Scientific Software Internasional, Inc.
- Joreskog, Karl G and Sorbom, Dag, (1989). *LISREL, 7 User's Reference Guide*, First Edition. IJSA: Scientific Software, Inc.
- Kerlinger, Fred N (1990). Asas-asas Penelitian Behavioral (Edisi Ketiga), diterjemahkan Simatupang L. R. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Kerlinger, Fred N. Asas-asas Penelitian Behavioral, Edisi ketiga, Penerjemah Simatupang, ed. HJ. Koesoemanto. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press, 1993.
- Linn, Robert L. and Gronlund, Norman E. (1995). Measurement and Assessment in teaching (Seventh Edition). Ohio: Merrill, an imprint of Prentice Hall.
- Lord, F. M. (1952). A Theory of Test Scores. USA: Educational Testing Service.
- McDonald, Roderich P. (1999). Test Theory: A Unified Treatment. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Millman, Jason and Greene, Jennifer. (1993). The Specification and Development of Tests of Achievement and Ability in Robert L. Linn (Editor). Educational Measurement, Third Edition. Phoenix: American Council on Education, Series on Higher Education Oryx Press.
- Nitko, Anthony J. (1996). Educational Assessment of Students, Second Edition. Ohio: Merrill an imprint of Prentice Hall Englewood Cliffs.
- Norusis, Marija J. (1993). SPSS for Windows Base System user's Guide, Release 6.0. Chicago: Marketing Departement SPSS Inc.
- Nunnally, Jum C. (1978). Psychometric Theory, Second Edition. New Delhi: Tata McGrawHill Publishing Company Limited.
- Pedhazur, Elazar J. and Schmekin, Liora Pedhazur. (1991). Measurement, Design, and Analysis: An Integrated Approach. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Petri, Herbert L. (1981). Motivation Theory and Research. Belmont, California: Wadsworth, Inc.
- Popham, James W. (1995). Classroom Assessment: What Teachers Need to Know. Boston: Allyn and Bacon.
- Pusat Penelitian dan Pengembangan Sistem Pengujian, Balitbang Dikbud. (1993/1994). Bahan Penataran Pengujian Pendidikan. Jakarta.
- Safari. (2000). Kaidah Bahasa Indonesia dalam Penulisan Soal. Jakarta: PT Kartanegara.
- Shavelson, Richard J. (1988). Statistical Reasoning for The Behavioral Sciences. (Second Edition). Boston: Allyn and Bacon, Inc. This'en,

David and Steinberg, Lynne. (1997). A Response Model for Multiple-Choice Items dalam Wim J. van der Linden and Ronald K. Hambleton (Editor). Handbook of Modern Item Response Theory. New York: Springer-Verlag.

Thorndike, Robert M. (1997). Measurement and Evaluation in Psychology and Education, Sixth Edition. Ohio: Merrill, an imprint of Prentice Hall.

Wright, Benjamin D. and Linacre, John M. (1992). A User's Guide to BIGSTEPS: Rasch Model Computer Program, Version 2.2. Chicago: MESA Press. Wright, B.D. and Stone,

KONSEP DAN IMPLEMENTASI *E-LEARNING*

(Studi Kasus di Prodi Pendidikan Fisika IAIN Raden Intan Lampung)

INDRA GUNAWAN, ST, MT.

Program Studi Pendidikan Fisika IAIN Raden Intan Lampung

Email: indra_guna1@yahoo.co.id

Abstract

E-Learning was accepted by the world community, evidenced by the widespread implementation of e-Learning in educational institutions (schools, training and university) and industry. E-Learning is a type of learning system that allows delivery courses materials to students by using internet media, intranet, or other computer network media. E-Learning is a learning process to use/utilize Information and Communication Technology (ICT) as tools that can be available whenever and wherever needed, so as to overcome the constraints of space and time.

This paper is a resume of e-Learning development efforts in Prodi Pendidikan Fisika IAIN Raden Intan that successfully implemented in April 2012. The main discussion in this paper covers the background and development of e-Learning system, conceptual review of e-Learning, ICT to support learning, e-Learning development case studies using Moodle, as well as aspects related to e-Learning development.

Keywords: *e-Learning, ICT, Learning Management System, MOODLE, learning systems.*

Abstrak

Saat ini *e-Learning* sudah banyak diterima oleh masyarakat dunia, terbukti dengan maraknya implementasi *e-Learning* di lembaga pendidikan (sekolah, *training* dan universitas) maupun industri. *E-Learning* merupakan suatu jenis sistem pembelajaran yang memungkinkan tersampainya bahan ajar ke Mahasiswa dengan menggunakan media Internet, Intranet atau media jaringan komputer lain. *E-Learning* adalah proses *learning* (pembelajaran) menggunakan/memanfaatkan *Information and Communication Technology* (ICT) sebagai *tools* yang dapat tersedia kapanpun dan di manapun dibutuhkan, sehingga dapat mengatasi kendala ruang dan waktu.

Makalah ini merupakan *resume* atas upaya pengembangan *e-Learning* di Prodi Fisika IAIN RI yang berhasil dilaksanakan pada bulan April 2012. Pembahasan utama dalam makalah ini meliputi latar belakang dan perkembangan *e-Learning*, tinjauan konseptual tentang *e-Learning*, ICT untuk mendukung proses pembelajaran,

studi kasus pengembangan *e-Learning* menggunakan *MOODLE*, serta aspek yang terkait dengan pengembangan *e-Learning*.

Kata kunci: *e-Learning*, ICT, *Learning Management System*, *MOODLE*, sistem pembelajaran.

PENDAHULUAN

Saat ini *e-Learning* sudah banyak diterima oleh masyarakat dunia, terbukti dengan maraknya implementasi *e-Learning* di lembaga pendidikan (sekolah, *training* dan universitas) maupun industri (Cisco System, IBM, HP, Oracle, dan lainnya). *E-Learning* merupakan suatu jenis sistem pembelajaran yang memungkinkan tersampainya bahan ajar ke Mahasiswa dengan menggunakan media Internet, Intranet atau media jaringan komputer lain. *E-Learning* adalah proses *learning* (pembelajaran) menggunakan/memanfaatkan *Information and Communication Technology* (ICT) sebagai *tools* yang dapat tersedia kapanpun dan di manapun dibutuhkan, sehingga dapat mengatasi kendala ruang dan waktu. *E-Learning* memberikan harapan baru sebagai alternatif solusi atas sebagian besar permasalahan pendidikan di Indonesia, dengan fungsi yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan, baik sebagai suplemen (tambahan), komplemen (pelengkap), ataupun substitusi (pengganti) atas kegiatan pembelajaran di dalam kelas.

Untuk menerapkan *e-Learning*, minimal ada tiga komponen pembentuk *e-Learning*, yaitu:

1. Infrastruktur *e-Learning*, yaitu dapat berupa *personal computer* (PC), jaringan komputer, internet dan perlengkapan multimedia. Termasuk didalamnya peralatan *teleconference* apabila menggunakan layanan

synchronous learning melalui *tel-econference*.

2. Sistem dan aplikasi *e-Learning*, yaitu sistem perangkat lunak yang mem-virtualisasi proses materi atau konten, forum diskusi, sistem penilaian, sistem ujian dan segala fitur yang berhubungan dengan manajemen proses belajar mengajar. Sistem perangkat lunak tersebut sering disebut dengan *Learning Management System* (LMS). LMS banyak yang bersifat *opensource* sehingga bisa dimanfaatkan dengan mudah dan murah untuk dikembangkan di sekolah, universitas, atau lembaga pendidikan lainnya.
3. Konten *e-Learning*, yaitu konten dan bahan ajar yang ada pada *e-Learning system* (*Learning Management System*). Konten dan bahan ajar ini bisa berbentuk *multimedia-based content* (konten berbentuk multimedia interaktif) atau *text-based content* (konten berbentuk teks seperti pada buku pelajaran biasa). Konten *e-Learning* biasa disimpan dalam LMS sehingga dapat diakses oleh Mahasiswa kapanpun dan di manapun.

Mengiringi tren perkembangan dan kebutuhan *e-Learning* yang pesat maka diperlukan adanya sebuah standard yang berlaku umum. Untuk itu, beberapa lembaga telah melakukan upaya pengembangan standard untuk penerapan *e-Learning*, yaitu:

1. *Airline Industry CBT Committee* (AICC), dengan fokus standar pada pelatihan penerbangan, seperti tes, pelajaran, modul, dan lainnya.
2. *EDUCAUSE Institutional Management System Project* (IMS), sebuah grup vendor yang bekerja membangun standar untuk pekerjaan di AICC (www.imsglobal.org)
3. *Advanced Distributed Learning* (ADL), diinisiasi oleh pemerintah federal USA yang bekerja untuk mengembangkan SCORM.
4. *Alliance of Remote Institutional Authoring and Distribution Network for Europe* (ARIADNE), sebuah asosiasi industri yang memfokuskan pada isu-isu untuk standarisasi *e-Learning*.
5. *IEEE Learning Technology Standards Committee* (IEEE LTSC), merupakan standar akreditasi di USA.
6. ISO/IEC JTC1 SC36 (ITLET), merupakan standar ICT untuk pembelajaran, pendidikan, dan pelatihan.
7. *Advanced Learning Infrastructure Consortium* (ALIC), merupakan konsorsium di Jepang untuk mempromosikan teknologi dan infrastruktur *e-Learning*.
8. *e-Learning Consortium Japan* (eLC), merupakan perusahaan (*vendor/user*) yang berkerja untuk mempromosikan bisnis dan teknologi *e-Learning* di Jepang.

Setidaknya ada 3 (tiga) fungsi *e-Learning* terhadap kegiatan pembelajaran di dalam kelas (*classroom instruction*), yaitu (Siahaan, 2004):

1. Suplemen (tambahan), yaitu apabila Mahasiswa mempunyai kebebasan

memilih, apakah akan memanfaatkan materi pembelajaran elektronik atau tidak. Dalam hal ini tidak ada kewajiban bagi Mahasiswa untuk mengakses materi pembelajaran elektronik. Sekalipun sifatnya opsional, Mahasiswa yang memanfaatkannya tentu akan memiliki tambahan pengetahuan atau wawasan

2. Komplemen (pelengkap), yaitu apabila materi pembelajaran elektronik diprogramkan untuk melengkapi materi pembelajaran yang diterima Mahasiswa di dalam kelas. Sebagai komplemen berarti materi pembelajaran elektronik diprogramkan untuk melengkapi materi pengayaan atau remedial. Dikatakan sebagai pengayaan (*enrichment*), apabila kepada Mahasiswa yang dapat dengan cepat menguasai/memahami materi pelajaran yang disampaikan pada saat tatap muka diberi kesempatan untuk mengakses materi pembelajaran elektronik yang memang secara khusus dikembangkan untuk mereka. Tujuannya agar semakin memantapkan tingkat penguasaan terhadap materi pelajaran yang telah diterima di kelas. Dikatakan sebagai program remedial, apabila Mahasiswa yang mengalami kesulitan memahami materi pelajaran pada saat tatap muka diberikan kesempatan untuk memanfaatkan materi pembelajaran elektronik yang memang secara khusus dirancang untuk mereka. Tujuannya agar Mahasiswa semakin mudah memahami materi pelajaran yang disajikan di kelas.
3. Substitusi (pengganti), yaitu apabila *e-Learning* dilakukan sebagai pengganti kegiatan belajar, misalnya dengan menggunakan model-model

kegiatan pembelajaran. Ada 3 (tiga) alternatif model yang dapat dipilih, yakni: (1) sepenuhnya secara tatap muka (konvensional), (2) sebagian secara tatap muka dan sebagian lagi melalui internet, atau bahkan (3) sepenuhnya melalui internet.

Sistem penyampaian (*delivery system*) isi dalam *e-Learning*, dapat digolongkan menjadi dua, yaitu komunikasi satu arah (*one way communication*) atau komunikasi dua arah (*two way* pembelajaran memang sebaiknya melalui sistem dua arah. Dalam *e-Learning*, sistem komunikasi dua arah dapat diklasifikasikan menjadi dua, yaitu:

1. Secara langsung (*synchronous*), artinya pada saat instruktur memberikan pelajaran, murid dapat langsung mendengarkan.
2. Secara tidak langsung (*a-synchronous*), misalnya pesan dari instruktur direkam dahulu sebelum digunakan.

Perkembangan E-Learning

E-Learning pertama kali diperkenalkan oleh Universitas Illionis di Urbana-Champaign dengan menggunakan sistem instruksi berbasis komputer (*computer-assisted instruction*) dan komputer bernama PLATO. Sejak saat itu, *e-Learning* berkembang sejalan dengan perkembangan dan kemajuan ICT. Berikut ringkasan perkembangan *e-Learning* dari masa ke masa (Madao, 2008):

1. Tahun 1990: Era CBT (*Computer-Based Training*) di mana mulai bermunculan aplikasi *e-Learning* yang berjalan dalam *PC standalone* ataupun berbentuk kemasan CD-ROM. Isi materi dalam bentuk

tulisan maupun multimedia (video dan audio).

2. Tahun 1994: Seiring dengan diterimanya CBT oleh masyarakat sejak tahun 1994, CBT muncul dalam bentuk paket-paket yang lebih menarik dan diproduksi secara masal.
3. Tahun 1997: LMS (*Learning Management System*). Seiring dengan perkembangan teknologi internet, masyarakat di dunia mulai terkoneksi dengan internet. Kebutuhan informasi yang dapat diperoleh dengan cepat mulai dirasakan sebagai kebutuhan mutlak

1. dan jarak serta lokasi bukanlah halangan lagi. Dari sinilah muncul LMS. Perkembangan
2. LMS yang makin pesat membuat pemikiran baru untuk mengatasi masalah interoperabilitas antar LMS yang satu dengan lainnya secara standar. Bentuk standar yang muncul misalnya standar yang dikeluarkan oleh AICC (*Airline Industry CBT Committee*), IMS, IEEE LOM, ARIADNE, dan lainnya.
3. Tahun 1999: Aplikasi *e-Learning* berbasis Web. Perkembangan LMS menuju aplikasi *e-Learning* berbasis web berkembang pesat, baik untuk pembelajar (*learner*) maupun administrasi belajar mengajarnya. LMS mulai digabungkan dengan situs-situs informasi, majalah, dan surat kabar. Isinya juga semakin kaya dengan perpaduan multimedia, *video streaming*, serta tampilan interaktif dalam berbagai pilihan format data yang lebih standar dan berukuran kecil.

Melihat perkembangan *e-Learning* dari masa ke masa yang terus berkembang mengikuti perkembangan teknologi, maka dapat disimpulkan bahwa *e-Learning* akan menjadi sistem pembelajaran masa depan. Alasan efektifitas dan fleksibilitas akan menjadi alasan utama.

Di Indonesia, penerapan *e-Learning* berkembang sejalan dengan perkembangan infrastruktur ICT. Beberapa program pengembangan ICT khususnya infrastruktur di Indonesia adalah sebagai berikut (Purnomo, 2009):

1. 1999-2000: Jaringan Internet (Jarnet)
2. 2000-2001: Jaringan Informasi Sekolah (JIS)
3. 2002-2003: *Wide Area Network* Kota (WAN Kota)
4. 2004-2005: *Information and Communication Technology Center* (ICT Center)
5. 2006-2007: *Indonesia Higher Education Network* (Inherent)
6. 2007-skrng: Jejaring Pendidikan Nasional (Jardiknas)
7. 2008-skrng: *Southeast Asian Education Network* (SEA EduNet)

Dengan berkembangnya penggunaan internet, munculah situs *e-Learning* yang awalnya menjadi media *sharring* berbagai materi pembelajaran, diantaranya <http://www.ilmukomputer.org> dan <http://www.e-dukasi.net>. Namun seiring dengan perkembangan infrastruktur ICT tersebut maka banyak institusi pendidikan mulai melakukan pengembangan *e-Learning*. Di level PerDosenan Tinggi (PT), beberapa PT mengembangkan *platform e-Learning* sendiri, diantaranya UGM (<http://elisa.ugm.ac.id/>), Unissula Semarang (<http://www.unissula.ac.id/sinau/>), AMIKOM jogja (<http://e-Learning.amikom.ac.id/>), dan

lainnya. Beberapa PT lain menggunakan *platform MOODLE*, diantaranya: ITB (<http://kuliah.itb.ac.id/>), UNPAR (<http://e-Learning.unpar.ac.id/>), Gunadarma (<http://e-Learning.gunadarma.ac.id/>), ITS (<http://share.its.ac.id/>), Unibraw (<http://inherent.brawijaya.ac.id/vlm/>), Unitomo (<http://e-Learning.unitomo.ac.id/>), IST AKPRIND (<http://e-Learning.akprind.ac.id/>), dan lainnya.

E-Learning telah menjadi salah satu alternatif pembelajaran karena keunggulan yang dimilikinya. Dalam banyak hal, suksesnya program *e-Learning* sangat tergantung dari penilaian apakah (<http://nindi.wordpress.com>):

1. *E-Learning* itu sudah menjadikan suatu kebutuhan.
2. Tersedianya infrastruktur pendukung seperti telepon dan listrik.
3. Tersedianya fasilitas jaringan internet (*internet infrastructure*) dan koneksi internet (*internet connections*)
4. *Software* pembelajaran (*management course tools*)
5. Kemampuan dan ketrampilan orang yang mengoperasikannya
6. Kebijakan yang mendukung pelaksanaan program *e-Learning* tersebut.

Dukungan LMS untuk *E-Learning*

LMS atau *platform e-Learning* atau *Learning Content Management System (LCMS)* adalah aplikasi yang mengotomasi dan mem-virtualisasi proses belajar mengajar secara elektronik ((<http://romisatriawahono.net/>, diakses tanggal: 10 Mei 2012)). Untuk mengembangkan *e-Learning*, saat ini telah tersedia banyak LMS, baik yang komersial ataupun yang bersifat *Open Source*. Beberapa LMS yang komersial adalah

ANGEL Learning, Apex Learning, Blackboard, Desire2Learn, eCollege, Intra-Learn, Learn.com, Meridian KSI, Net-Dimensions_EKP, Open Learning Environment (OLE), Saba Software, SAP Enterprise Learning, dan lainnya. Contoh LMS yang bersifat *Open Source* adalah Atutor, Claroline, Dokeos, dotLRN, eFront, Fle3, Freestyle Learning, ILIAS, KEWL.nextgen, LON-CAPA, MOODLE, OLAT, OpenACS, OpenUSS, Sakai, Spaghetti Learning, dan lainnya.

Secara umum, LMS menyediakan fitur standar untuk *e-Learning*, diantaranya:

1. Fitur untuk materi pembelajaran, meliputi daftar pelajaran dan kategorinya, silabus, materi pelajaran (berbasis teks atau multimedia), serta bahan pustaka.
2. Fitur untuk diskusi dan komunikasi, meliputi forum diskusi (*mailing list*), *instant messenger*, pengumuman, profil dan kontak instruktur, serta *File and Directory Sharing*.
3. Fitur untuk ujian dan tugas, meliputi ujian (*exam*), tugas (*assignment*), dan penilaian.

Untuk LMS yang berbasis *Open Source*, MOODLE (*Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment*) diakui sebagai salah satu LMS yang terbaik dan terlengkap dengan total sebanyak 38.896 situs yang telah menerapkannya, 16.927.590 pengguna, dan 1.713.438 materi berdasarkan statistik bulan Januari 2008 (Inixindojogja, 2011). MOODLE adalah sebuah nama untuk sebuah program aplikasi yang dapat merubah sebuah media pembelajaran ke dalam bentuk web. Aplikasi ini memung-

kinkan Mahasiswa untuk masuk ke dalam “ruang kelas digital” untuk mengakses materi pembelajaran. Dengan menggunakan MOODLE, dapat dibuat materi pembelajaran, kuis, jurnal elektronik dan lain-lain. MOODLE dapat di-download secara gratis, digunakan, ataupun dimodifikasi oleh siapa saja dengan lisensi secara GNU (*General Public License*).

Prospek *E-Learning* di Indonesia

Secara *comparative*, Indonesia adalah negara yang kaya dengan sumber daya alam (SDA), yang apabila dikelola dengan baik, dan disertai pembenahan peraturan secara terstruktur Indonesia akan menjadi negara besar yang patut diperhitungkan (secara ekonomi) dan memiliki daya saing yang luar biasa. Populasi penduduk yang lebih dari 200 juta jiwa yang merupakan potensi sumber daya manusia yang sangat strategis bagi pelaksanaan pembangunan menuju masyarakat adil makmur dan sejahtera. Pendidikan menjadi kunci utama daya saing bangsa, dan kehadiran ICT diharapkan dapat memberikan dukungan besar dalam upaya peningkatan kualitas SDM Indonesia. Hingga saat ini pemerintah Indonesia masih menghadapi masalah bidang pendidikan, diantaranya (Gani, 2006):

1. Masih banyak anak usia sekolah yang belum dapat menikmati pendidikan dasar 9 tahun, dari jumlah anak usia sekolah 7-12 tahun indeks nilai Angka Partisipasi Kasar (APK) masih di bawah 80%, yaitu APK SMP 85,22% dan APK SMA 52,2%.
2. Tidak meratanya penyebaran sarana dan prasarana pendidikan/sekolah, kesenjangan terutama terjadi pada sekolah di perkotaan dengan sekolah

di daerah pedesaan yang terpencil, juga di wilayah barat dan timur Indonesia.

3. Tidak seragam dan masih rendahnya mutu pendidikan di setiap jenjang sekolah, tampak dari tingkat kelulusan dan nilai UAN masih rendah.
4. Masalah kapasitas daya tampung pendidikan tinggi yang kurang dan tingkat partisipasi masih rendah, yaitu 12.8%. Sebagai pembandingan, negara Filipina memiliki kapasitas daya tampung 32%, dan Thailand 30%.
5. Masalah kualitas pendidikan, hampir 50% pendidikan tinggi berakreditasi C, yaitu 46,3% program diploma dan 47.97% PTN dan PTS (BAN PT Depdiknas tahun 2006).
6. Masalah kurangnya jumlah pengajar non formal (PLS), tersedia 113.622 (22%) dari kebutuhan keseluruhan 519.790, sehingga masih diperlukan 406.168 instruktur atau 78% (Data Ditjen Peningkatan Mutu Pendidik dan Tenaga Kependidikan (PMPTK) tahun 2006).
7. Jumlah instruktur profesional (bersertifikat pendidik) 727.381 orang (27%) dari seluruh jumlah instruktur sebanyak 2.692.217.
8. Peringkat pendidikan Indonesia rendah, yaitu ranking 112 dari 175 negara, jauh berada di bawah Malaysia dan Bangladesh (Hasil survey *Human Development Index* (HDI), 2005)
9. Rendahnya tingkat pemanfaatan ICT di sekolah/kampus, tidak semua sekolah mempunyai sarana ICT, dan dari yang sudah memiliki sarana ICT, penggunaannya kurang optimal. Masih ada sejumlah masalah lain yang memerlukan peran banyak pihak untuk mengatasinya.

Menghadapi beberapa permasalahan yang diungkapkan di atas, maka pemanfaatan ICT merupakan alternatif solusi tepat bagi sebagian masalah pendidikan di Indonesia, khususnya yang terkait dengan yaitu (Gani, 2006):

1. Kendala geografis, waktu dan sosial ekonomis, yaitu:
 - a. Negara kepulauan (>17.000 pulau), daerah tropis dan pegunungan (problem infrastruktur).
 - b. Distribusi penduduk yang tidak merata, dengan tingkat pendidikan masyarakat yang mayoritas masih belum terpelajar (*poorly-educated*).
2. *Digital divide* (ketertinggalan perkembangan ICT) dari dunia maju.
 - a. Perlunya penyebarluasan pemanfaatan TIK di kalangan masyarakat, khususnya dunia pendidikan.
 - b. Perlunya peningkatan kualitas SDM bidang ICT.
3. Kontribusi teknologi
 - a. Akselerasi pemerataan kesempatan belajar dan peningkatan mutu pendidikan yang sulit diatasi dengan cara-cara konvensional.
 - b. Peningkatan kualitas sumber daya manusia melalui pengembangan dan pendayagunaan ICT.
 - c. Terwujudnya Sistem Teknologi Pendidikan Terintegrasi yang mampu memberikan manfaat berupa efisiensi dan integrasi sumber daya, sistematis (masuk dalam kurikulum, pemanfaatan ICT), efektif (daya serap yang tinggi melalui interaksi), serta peningkatan kapasitas layanan (kuantitas dan kualitas).

Pemanfaatan *e-Learning* di sekolah diharapkan mampu meningkatkan mutu pendidikan di Indonesia, dengan fokus pengembangan *e-Learning* untuk (Gani, 2006):

1. Mendukung program Wajib Pendidikan Dasar 9 Tahun yang dicanangkan Pemerintah.
2. Mendukung program Pendidikan Jarak Jauh (PJJ).
3. Memberi solusi masalah pendidikan karena kendala akses informasi dan komunikasi.
4. Pemerataan kesempatan belajar.
5. Peningkatan mutu pendidikan.
6. Peningkatan mutu sumber daya manusia.

PEMBAHASAN

Makalah ini merupakan *resume* atas upaya pengembangan *e-Learning* di Prodi Fisika IAIN RI yang berhasil dilaksanakan pada bulan April 2012. Pembahasan utama dalam makalah ini meliputi latar belakang dan perkembangan *e-Learning*, tinjauan konseptual tentang *e-Learning*, ICT untuk mendukung proses pembelajaran, studi kasus dan pengembangan *e-Learning* menggunakan *MOODLE*, serta aspek yang terkait dengan pengembangan *e-Learning*.

Kondisi Awal

Sistem pembelajaran di Prodi Fisika IAIN RI masih menggunakan metode konvensional yaitu pembelajaran pada satu tempat atau dalam satu kelas, sekolah ini telah memiliki satu laboratorium komputer dengan jumlah PC sebanyak 40 yang terkoneksi ke jaringan

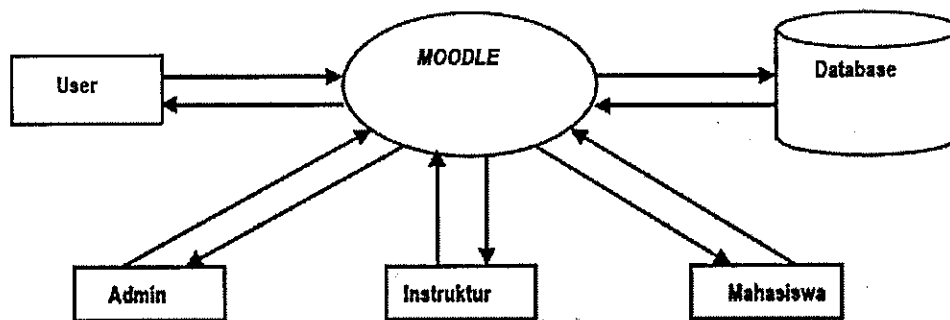
internet, dan lebih dari 10 orang Dosen memiliki kemampuan penggunaan komputer dan akses internet yang sangat memadai yang dapat menjadi motor penggerak penerapan *e-Learning*. Keberadaan peralatan komputer dan koneksi internet saat ini dirasakan masih belum optimal. Kondisi ini mendorong pihak sekolah untuk merintis pengembangan *e-Learning* dan akan terus ditingkatkan ketersediaan dan pemanfaatannya. Untuk alasan keterbatasan anggaran, kemudahan pengaturan, kemudahan penggunaan, dan kelengkapan fitur, maka pengembangan *e-Learning* dilakukan dengan menggunakan LMS yang berbasis *open source*, yaitu *MOODLE*.

Pemodelan *E-Learning*

Model Proses Global *E-Learning*

Model merepresentasikan sebuah realitas dalam dunia nyata. Model proses global merupakan salah satu cara untuk menstrukturkan permasalahan-permasalahan yang menunjukkan kebutuhan dokumen bisnis atau perancangan teknik. Model logikal (*conceptual model* atau *business model*) dapat digunakan untuk menunjukkan tentang “apa” mengenai sistem yang dimodelkan dan diimplementasikan secara “independen” terhadap implementasi tekniknya. Model logikal merupakan sebuah teknik untuk mengorganisasikan dan mendokumentasikan struktur dan aliran data melewati sebuah “proses” dalam sistem dan/atau logika kebijakan atau prosedur yang akan diimplementasikan dengan “proses” dalam sistem. Model logikal ditunjukkan dengan diagram aliran data (DAD) yang berupa DAD global (*context diagram*) dan DAD level yang lebih rendah (*Leveled*

DAD). Model proses global *e-Learning* dengan *MOODLE* digambarkan seperti tampak pada Gambar 1.

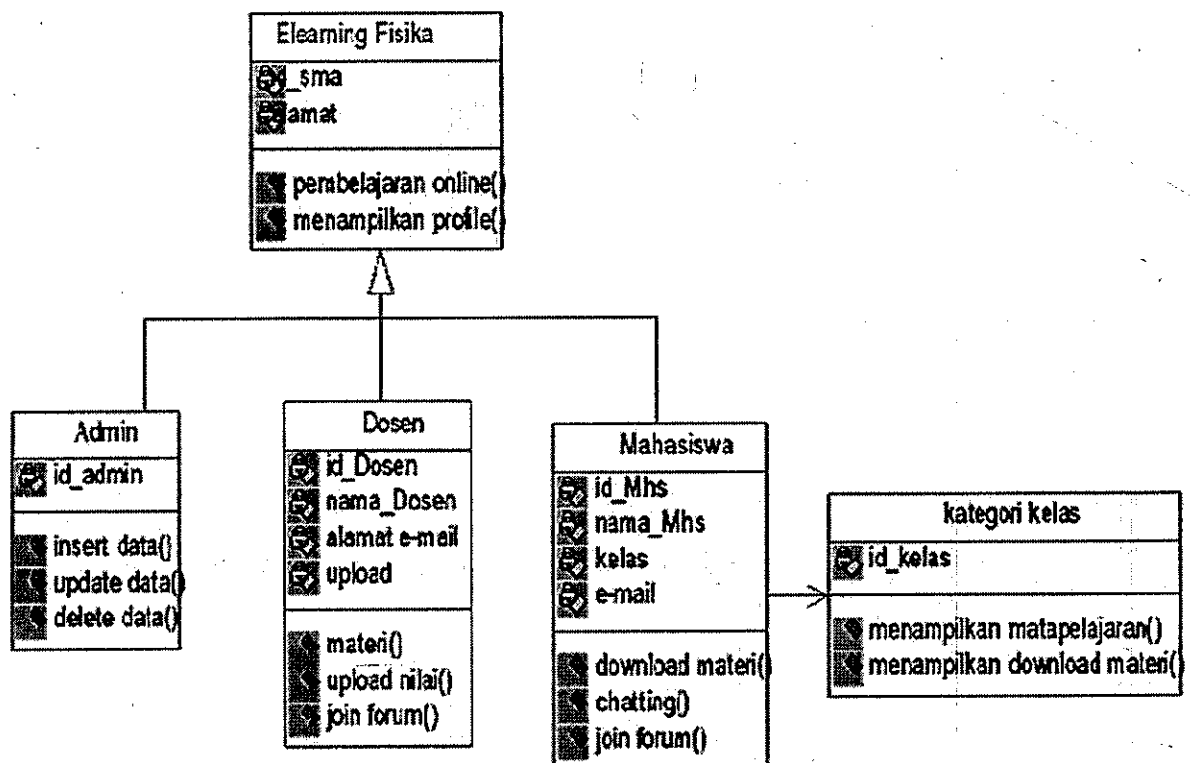


Gambar 1: Model proses global *e-Learning* dengan *MOODLE*

Class Diagram

Class diagram menggambarkan struktur dan deskripsi *class*, *package* dan *object* serta hubungan satu sama lain seperti *containment*, pewarisan, asosiasi, lain-lain. *Class diagram* terdiri dari relasi beberapa *class*, dalam *class* itu sendiri terdiri dari *atributte* dan *operation* yang

menggambarkan keadaan suatu sistem juga menawarkan layanan untuk memanipulasi keadaan tersebut (metoda/fungsi). *Class diagram* untuk *e-Learning* Prodi Fisika IAIN RI terdiri dari 5 *class* yaitu *E-Learning E-Fis*, Admin, Instruktur, Mahasiswa, serta Kategori Kelas (Gambar 2).

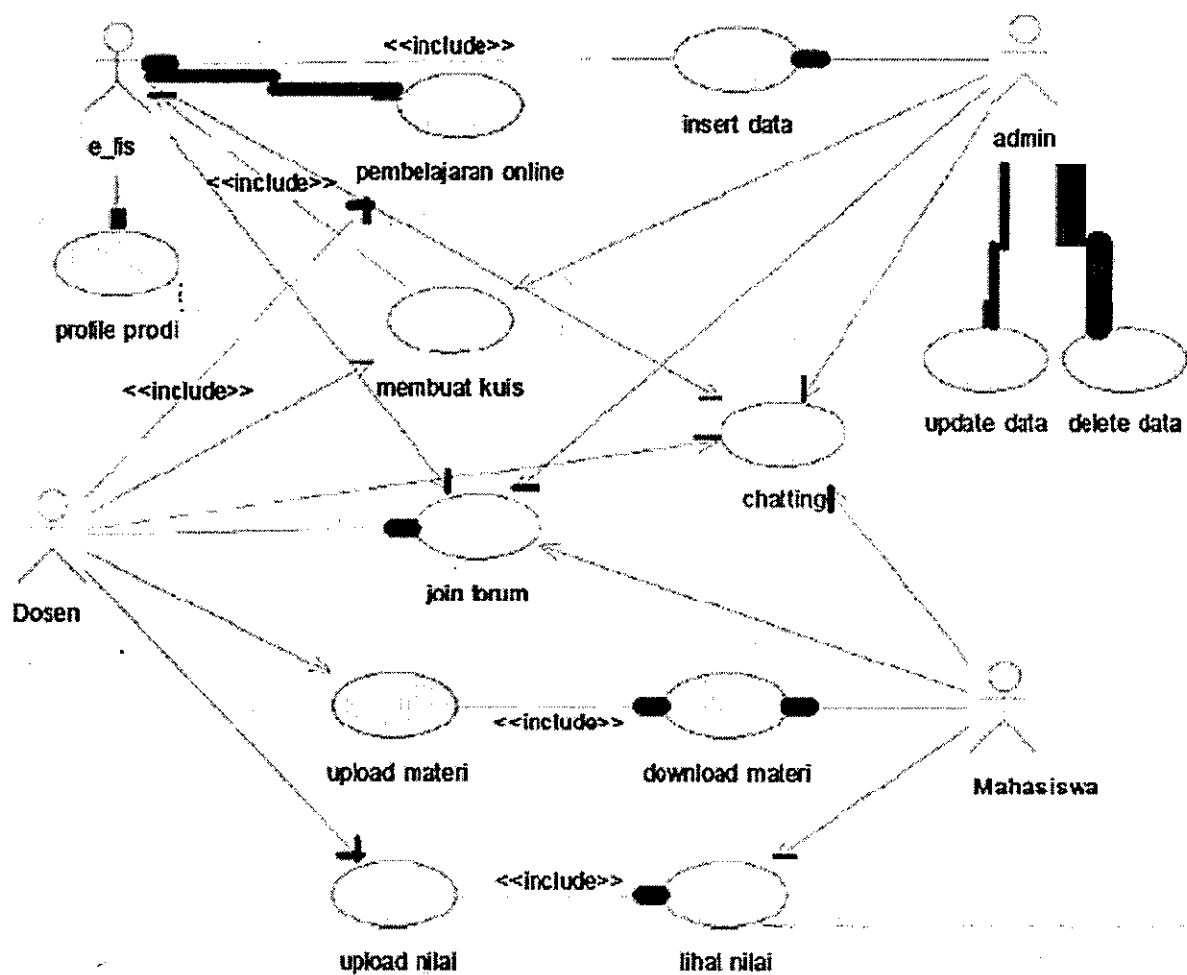


Gambar 2: *Class diagram e-Learning* Prodi Fisika IAIN RI

Use Case Diagram

Use case diagram menggambarkan fungsionalitas yang diharapkan dari sebuah sistem. Use case diagram terdiri dari use case dan actor yang direlasikan dengan garis association. Use case mempresentasikan sebuah interaksi antara actor dengan sistem. Actor adalah sebuah entitas yaitu manusia atau mesin yang berinteraksi dengan sistem untuk melakukan pekerjaan tertentu. Use

case diagram untuk e-Learning Prodi Fisika IAIN RI ini terdiri dari 5 class yaitu E-Learning E-Fis, Admin, Instruktur, Mahasiswa, serta Kategori Kelas, memiliki 11 use case yaitu pembelajaran online, profile prodi, insert data, upload data, delete data, membuat kuis, join forum, chatting, upload materi, download materi, upload nilai, serta lihat nilai, dan 4 buah actor yaitu e-Fis, admin, instruktur, dan Mahasiswa (Gambar 3).



Gambar 3: Use case diagram e-Learning Prodi Fisika IAIN RI

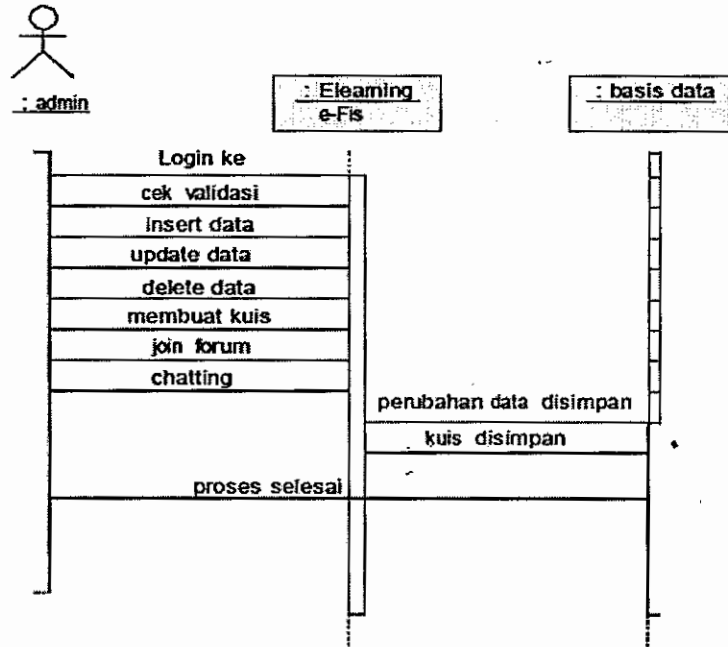
Sequence Diagram

Sequence diagram menggambarkan interaksi antar object di dalam dan di sekitar sistem, berupa message yang di-

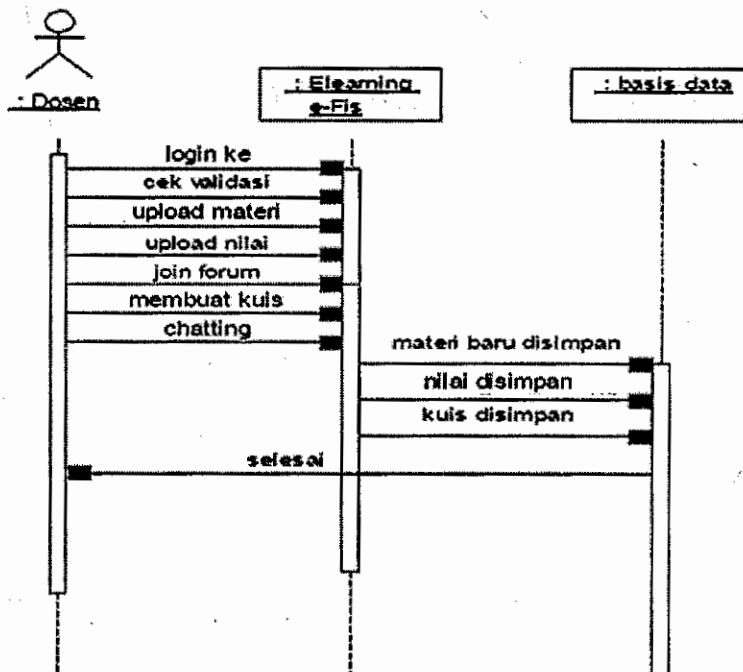
gambarkan terhadap waktu. Message digambarkan sebagai garis dengan mata panah dari satu object ke object lainnya. Selanjutnya message akan dipetakan men-

jadi operasi/metoda dari *class*. *Sequence diagram* terdiri atas dimensi vertikal (waktu) dan dimensi horizontal (*object* yang terkait). *Sequence diagram* juga biasa digunakan untuk menggambarkan skenario yang dilakukan sebagai respon dari sebuah *event* untuk menghasilkan *output* tertentu. *Sequence diag-*

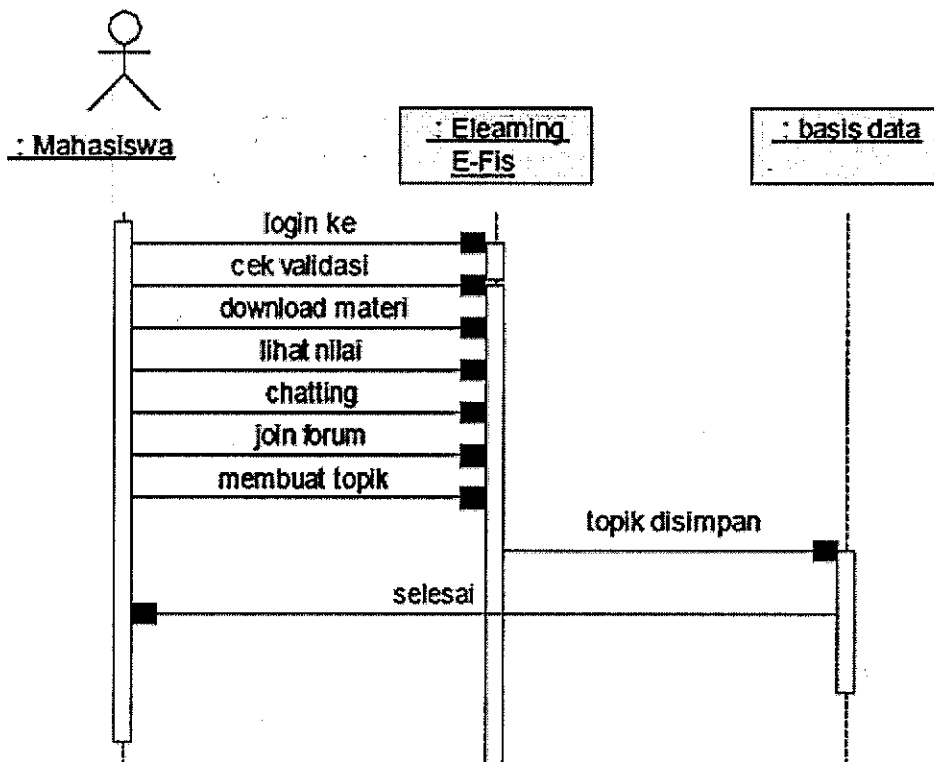
ram untuk *e-Learning* Prodi Fisika IAIN RI terdiri atas *sequence diagram* admin (Gambar 4), *sequence diagram* instruktur (Gambar 5), dan *sequence diagram* Mahasiswa (Gambar 6), serta *sequence diagram* tamu (Gambar 7).



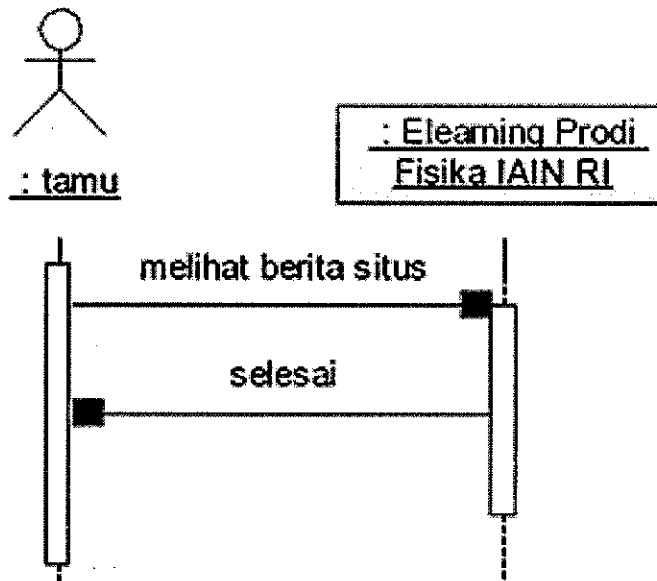
Gambar 4: *Sequence diagram* Admin



Gambar 5: *Sequence diagram* Instruktur



Gambar 6: *Sequence diagram* Mahasiswa



Gambar 7: *Sequence diagram* Tamu

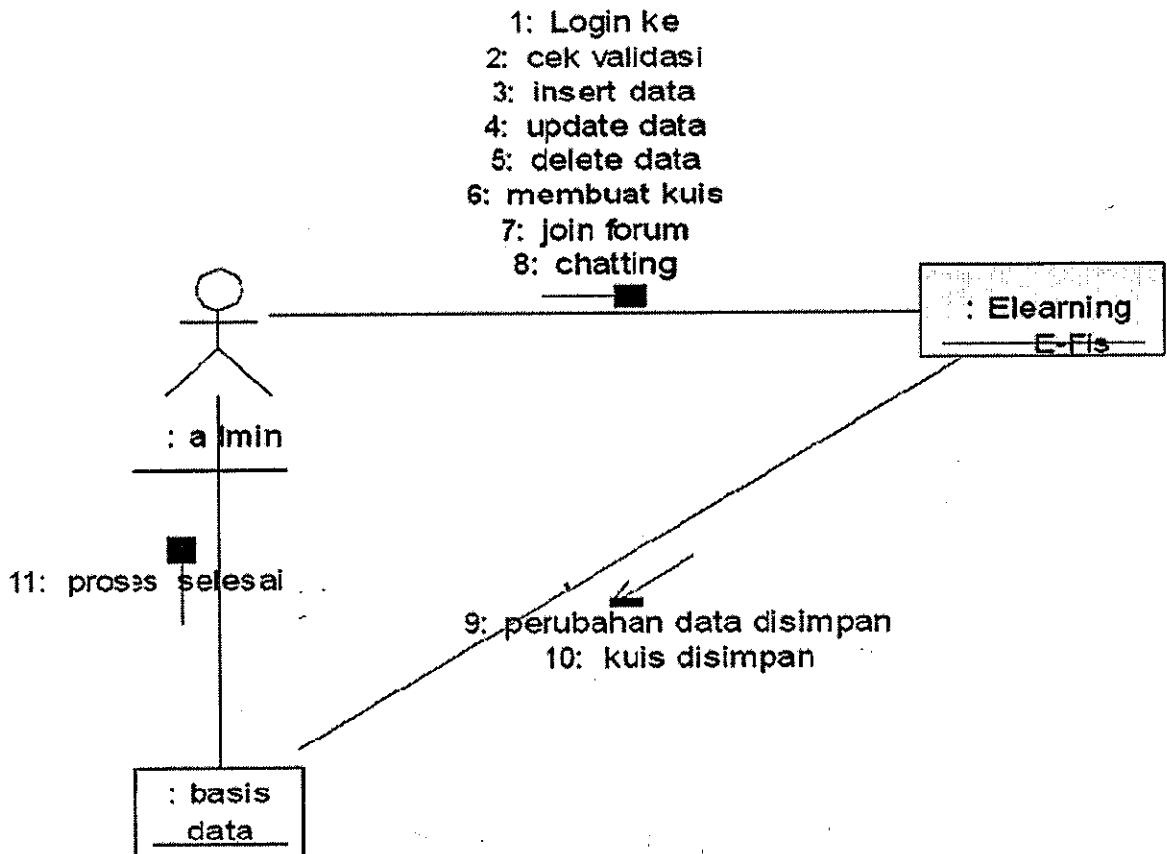
Collaboration Diagram

Collaboration diagram juga menggambarkan interaksi antar *object* seperti *sequence diagram*, tetapi lebih

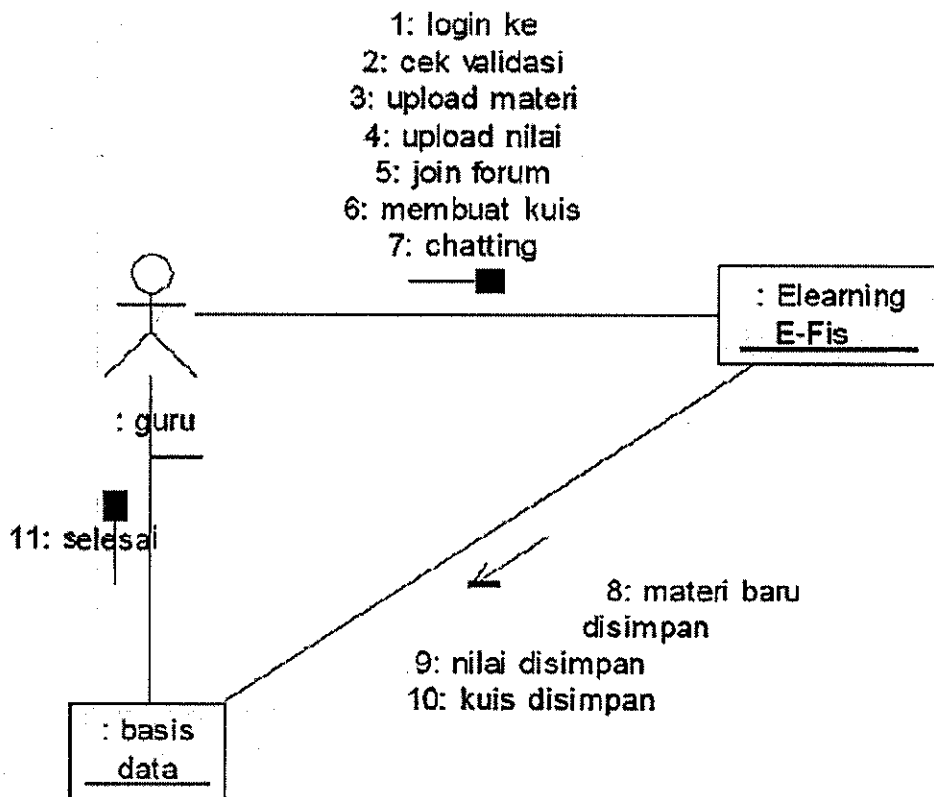
menekankan pada peran masing-masing *object* dan bukan pada waktu penyampaian *message*. Setiap *message* memiliki *sequence number*, dimana *message level* tertinggi memiliki nomor 1, dan

message pada level yang sama memiliki prefiks yang sama. *Collaboration diagram* untuk *e-Learning* Prodi Fisika IAIN RI terdiri atas *collaboration diagram* admin

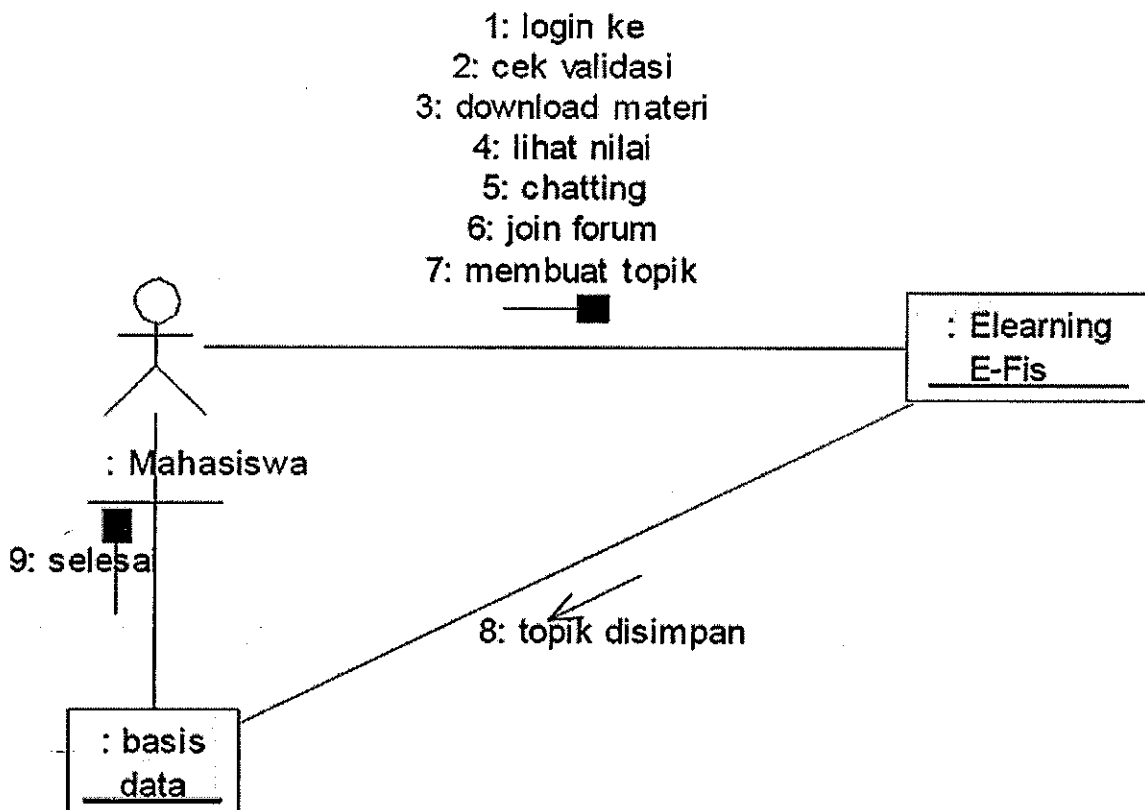
(Gambar 8), *collaboration diagram* instruktur (Gambar 9), dan *collaboration diagram* Mahasiswa (Gambar 10), serta *collaboration diagram* tamu (Gambar 11).



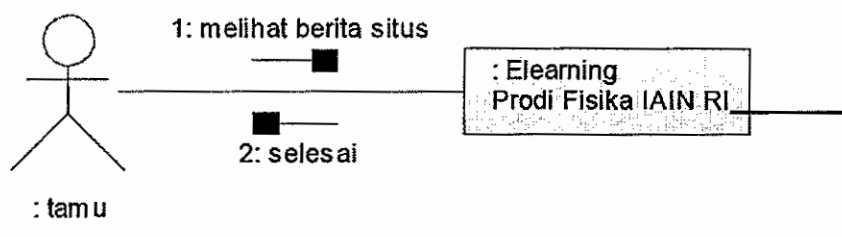
Gambar 8: *Collaboration diagram* Admin



Gambar 9: *Collaboration diagram* Instruktur



Gambar 10: *Collaboration diagram* Mahasiswa



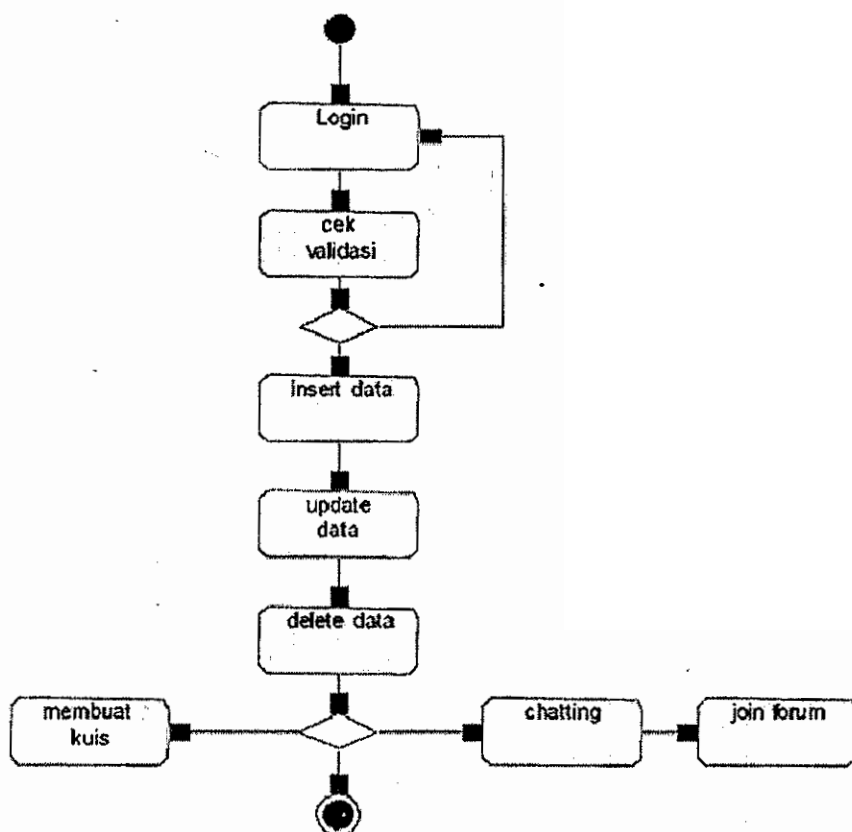
Gambar 11: *Collaboration diagram* Tamu

Activity Diagram

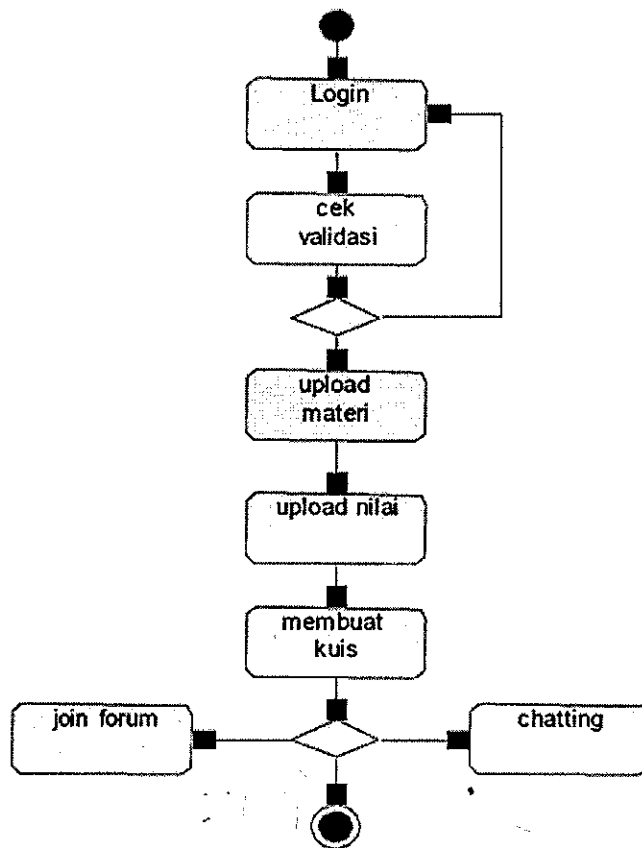
Activity diagram menggambarkan aliran aktivitas dalam sistem, bagaimana masing-masing aliran dimulai, keputusan yang mungkin terjadi, dan bagaimana aktivitas berakhir.

Activity diagram juga dapat menggambarkan proses paralel yang mungkin terjadi pada beberapa eksekusi. *Activity diagram* dapat dibagi menjadi beberapa *swimlane object* untuk

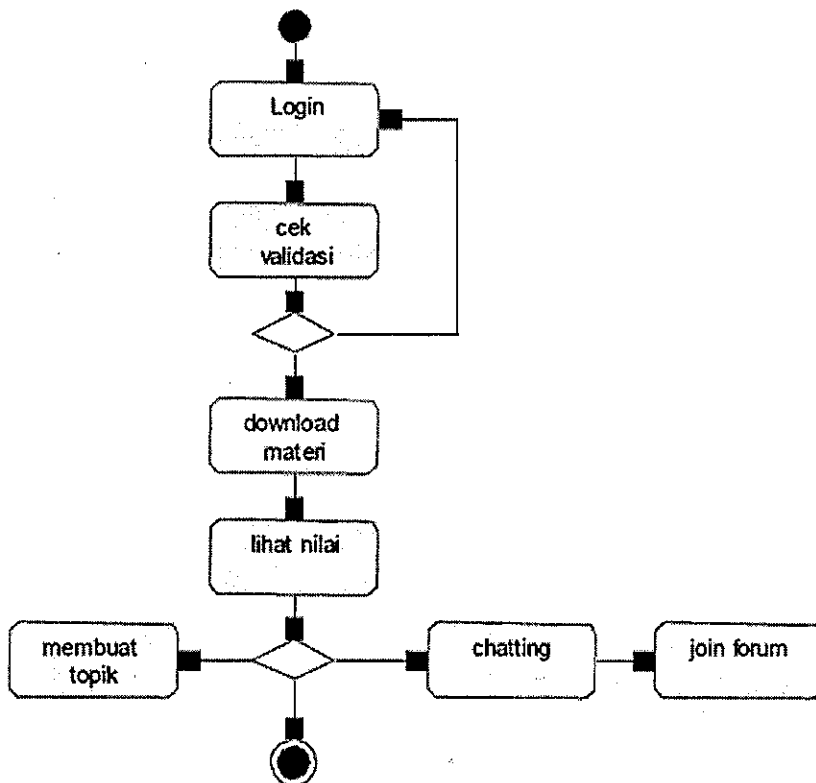
menggambarkan *object* mana yang bertanggung jawab untuk aktivitas tertentu. *Activity diagram* untuk *e-Learning* Prodi Fisika IAIN RI terdiri atas *activity diagram* admin (Gambar 12), *activity diagram* instruktur (Gambar 13), dan *activity diagram* Mahasiswa (Gambar 14), serta *activity diagram* tamu (Gambar 15).



Gambar 12: *Activity diagram* Admin



Gambar 13: *Activity diagram* Instruktur



Gambar 14: *Activity diagram* Mahasiswa

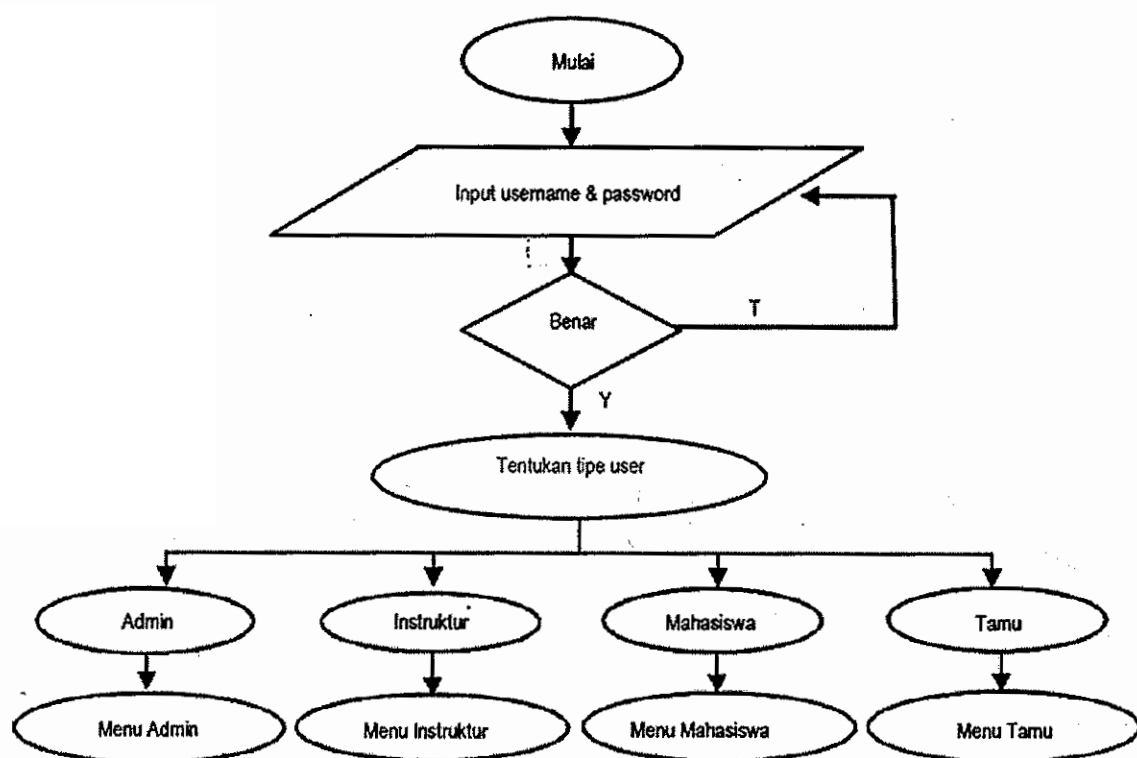


Gambar 15: Activity diagram Tamu

Diagram Alir Proses Login E-Learning

Proses Login e-Learning bertujuan untuk menentukan otorisasi user. Dengan

demikian sistem dapat membedakan, apakah user tersebut adalah admin, instruktur, Mahasiswa, atau tamu. User memasukkan username dan password pada kotak login, kemudian sistem akan melakukan autentifikasi untuk menentukan keabsahan username dan password. Jika login benar maka akan ditampilkan halaman web sesuai tipe user (Gambar 16).

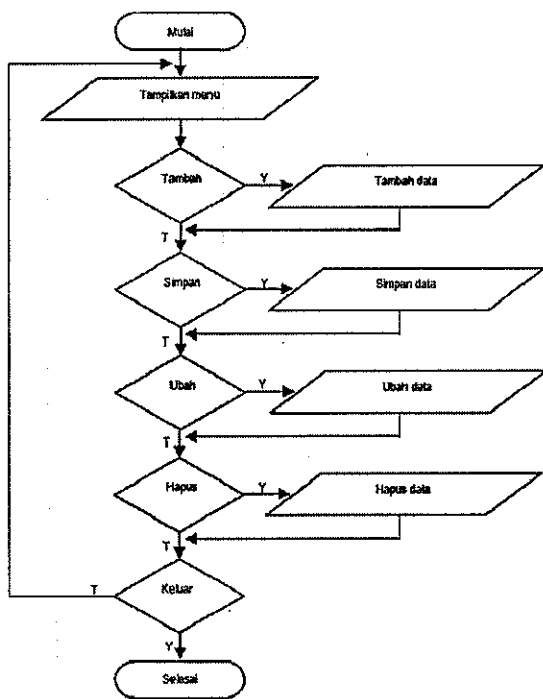


Gambar 16: Diagram alir proses Login e-Learning

Diagram Alir Proses Olah Data dengan MOODLE

Pada prinsipnya proses olah data pada sistem e-Learning dengan MOODLE meliputi proses tambah data, simpan data,

ubah data, dan hapus data (Gambar 17). Secara umum diagram alir proses olah data adalah sama, yang membedakan hanyalah data yang diolah.



Gambar 17: Diagram alir proses Olah Data

Tampilan Hasil Halaman Utama Web

Setiap pengunjung dapat mengakses *e-Learning* Prodi Fisika IAIN RI dengan menggunakan aplikasi *web browser*, seperti *Internet Explorer*, *Mozilla*, *Opera*. Pengunjung harus terdaftar menjadi anggota di *e-Learning* Prodi Fisika IAIN RI, baik sebagai admin, instruktur, Mahasiswa agar dapat mengakses secara penuh di *e-Learning* ini.

Halaman utama *e-Learning* menampilkan *combobox* pilihan bahasa, *block* menu utama, *block* login, *block* kategori pelajaran yang dikelompokkan berdasarkan kelas, *block* pesan, *block* jam-kalender, dan *textbox* pencarian pelajaran. *Combobox* pilihan bahasa menyediakan dua pilihan bahasa, yaitu Indonesia dan Inggris. *Block login* berfungsi sebagai gerbang akses bagi semua pengunjung. *Block login* secara otomatis akan me-

ngenali *user* beserta hak aksesnya dalam sistem, apakah sebagai admin, instruktur, Mahasiswa atau tamu. Tampilan halaman utama menampilkan informasi tentang *e-Learning* Prodi Fisika IAIN RI, dan setelah *user* berhasil melakukan login (admin, instruktur atau Mahasiswa) akan ditampilkan kategori kelas yang ada di *e-Learning*.

Kelebihan dan Kelemahan Penerapan E-Learning

Menurut Effendi dan Zhung (2005) *e-Learning* telah dapat diterima dan diadopsi dengan cepat karena pengguna termotivasi dengan keuntungannya, antara lain:

1. Efisiensi biaya, *e-Learning* mampu menghemat biaya yang harus dikeluarkan oleh organisasi karena tidak perlu mengeluarkan biaya untuk pengadaan peralatan kelas, seperti ruang kelas, papan tulis, *projector*, alat tulis, dan lainnya.
2. Efektifitas pembelajaran, *e-Learning* merupakan hal baru yang menarik dapat memotivasi Mahasiswa untuk mencobanya, sehingga jumlah peserta dapat meningkat. *E-Learning* yang didesain dengan desain intruksi yang menarik dan dilengkapi materi berbasis multimedia dapat meningkatkan pemahaman isi pelajaran.
3. Fleksibilitas waktu, *e-Learning* membuat pelajar dapat menyesuaikan waktu belajarnya karena dapat mengakses pelajaran kapanpun diinginkan.
4. Fleksibilitas tempat, *e-Learning* membuat pelajar dapat mengakses pelajaran di mana saja, selama komputer terhubung dengan jaringan internet.

5. Fleksibilitas kecepatan pembelajaran, *e-Learning* dapat disesuaikan dengan kecepatan belajar masing-masing Mahasiswa.

Penerapan sistem pembelajaran berbasis *e-Learning* juga masih menghadapi permasalahan, diantaranya:

1. Masalah kesiapan institusi, penerapan *e-Learning* menuntut kesiapan institusi atas segala konsekuensinya. Institusi harus menyiapkan perangkat kebijakan dan peraturan untuk penerapan *e-Learning*, termasuk biaya.
2. Masalah kesiapan instruktur, permasalahan pada instruktur bukan hanya terletak pada kesiapan untuk mengubah sistem pembelajaran konvensional ke *e-Learning*. Instruktur harus siap untuk bekerja lebih keras karena harus mengelola dan memelihara *e-Learning*. Masalah lainnya adalah kemampuan pemanfaatan ICT yang belum merata.
3. Masalah kesiapan Mahasiswa, Mahasiswa dituntut mampu memotivasi diri sendiri agar mau belajar mandiri (*self-learning*). Sedangkan, sebagian besar Mahasiswa di Indonesia memiliki motivasi belajar yang lebih banyak tergantung kepada instruktur. Kemampuan pemanfaatan ICT juga masih kendala, terutama pada Mahasiswa yang ada di daerah pelosok. Sebagai catatan, menurut sebuah studi pada tahun 2000 yang dilakukan oleh Forrester Group kepada 40 perusahaan besar di Amerika menunjukkan bahwa sebagian besar pekerja (lebih dari 68%) menolak untuk mengikuti pelatihan atau kursus yang menggunakan konsep *e-Learning*. Ketika *e-Learning* itu diwajibkan kepada mereka, 30% menolak untuk mengikutinya (Dublin & Cross, 2003). Hasil studi lainnya mengindikasikan bahwa dari orang-orang yang mendaftar untuk mengikuti *e-Learning*, 50-80% tidak pernah menyelesaikannya sampai akhir (Delio, 2000) (<http://romisatriawahono.net/>, diakses tanggal : 10 Mei 2009)).
4. Masalah biaya investasi, walaupun *e-Learning* dapat menghemat banyak biaya, tetapi institusi harus mengeluarkan biaya investasi awal yang cukup besar untuk menerapkan *e-Learning*. Biaya investasi ini dapat berupa biaya desain dan pembuatan program LMS, biaya pembuatan materi pelajaran, dan biaya lainnya seperti sosialisasi, pelatihan, promosi, dan lainnya.
5. Masalah teknologi, karena teknologi bisa beragam, maka ada kemungkinan teknologi tersebut tidak sejalan dengan yang sudah ada dan terjadi konflik teknologi, sehingga *e-Learning* tidak berjalan dengan baik.
6. Masalah infrastruktur, infrastruktur jaringan internet belum menjangkau seluruh wilayah di Indonesia, akibatnya belum semua orang atau wilayah dapat merasakan *e-Learning* dengan internet.
7. Masalah materi pembelajaran, walaupun *e-Learning* menawarkan berbagai fungsi, ada sejumlah materi yang tidak dapat diajarkan melalui *e-Learning*. Pelatihan yang memerlukan banyak kegiatan fisik, seperti praktek

perakitan *hardware*, masih sulit disampaikan secara sempurna melalui *e-Learning*.

8. Belum memadainya perhatian dari berbagai pihak terhadap penerapan pembelajaran terbuka dan jarak jauh (*Open and Distance Learning/ODL*) melalui internet.

Kelebihan dan Kelemahan LMS MOODLE

MOODLE sebagai sebuah pilihan LMS, memberikan beberapa kelebihan, antara lain:

1. Kelengkapan fitur, *MOODLE* menyediakan fitur yang lengkap untuk sebuah proses pembelajaran, meliputi fitur untuk komunikasi (*chatting*, *messaging*, atau *forum*), fitur untuk pembuatan dan administrasi materi pembelajaran, fitur untuk melacak dan mengikuti perkembangan proses pembelajaran (*tracking data*) dengan *user interface* yang mudah dipahami, fitur untuk perluasan fitur (ekstensibilitas *plugin*) yang fleksibel dengan dukungan fasilitas dokumentasi API (*guideline*, dan *template* untuk *programming*).
2. Kemudahan penggunaan, karena hampir seluruh komponen dalam *MOODLE* dapat diatur secara luar dan fleksibel sesuai dengan kebijakan dan kebutuhan proses pembelajaran di masing-masing institusi.
3. Potensi penerapan, *MOODLE* dapat diterapkan pada hampir seluruh jenjang pendidikan (penerapan pada pendidikan pra sekolah dan sekolah dasar hanya bisa difungsikan sebagai pelengkap) dan berbagai jenis pelatihan.

4. Tersedia secara gratis, sebagai perangkat-lunak *open source* (di bawah lisensi *GNU Public License*), *MOODLE* memberikan kebebasan untuk mengkopi, menggunakan, dan memodifikasinya.
5. Dapat langsung bekerja tanpa harus melakukan modifikasi pada sistem operasi Unix, Linux, Windows, Mac OS X, Netware, dan sistem lainnya yang mendukung PHP, termasuk pada sebagian besar *provider web hosting* dengan basisdata terbaik bagi *MOODLE* adalah MySQL.
6. Disediakan mengikuti konsep pembelajaran yang komprehensif dan fleksibel.

Kekurangan yang masih dijumpai pada LMS *MOODLE* antara lain:

1. Tidak selalu mendukung terhadap *web browser* yang ada, sekalipun dapat diperbaharui dengan cara *download* aplikasi *MOODLE* yang terbaru.
2. Pada pilihan bahasa masih ada beberapa bagian dalam tampilan *e-Learning* yang tidak dapat dirubah.

DAFTAR PUSTAKA

- Ana Hadiana dan Elan Djaelani, *Sistem Pendukung e-Learning di Web*, diakses dari: <http://www.lib.itb.ac.id/>, tanggal: 14 Juni 2012.
- Feri Yunus Madao, *Sejarah Perkembangan E-Learning*, diakses dari: <http://e-dufiesta.blogspot.com/>, tanggal: 15 Mei 2012.
- Fino Yurio Kristo, 2012, *Apa Kendala E-Learning di Indonesia?*, diakses dari:

- <http://rijal28.wordpress.com/>, tanggal: 18 Mei 2012.
- Gani, Lilik, 2006, *E-Learning is a Must, Pendayagunaan Teknologi Informatika dan Komunikasi Untuk Pemerataan Akses dan Peningkatan Mutu Pendidikan*, disampaikan dalam Workshop *E-Learning* di Universitas Indonesia, tanggal 29-31 Agustus 2012,
- Maat Riordan, *Manual Penggunaan MOODLE, MOODLE Kelas Pembelajaran Elektronik*, edisi terjemahan oleh Pembelajaran Kolaboratif dan Eksplorasi Berkomputer, diakses dari: <http://e-Learning.akprind.ac.id/>, tanggal: 10 Mei 2012.
- Prof Dr Abtar Kaur, *Quality of E-Learning: Concepts, Methods and Best Practices*, disampaikan dalam Workshop *E-Learning* di Universitas Indonesia, tanggal 29-31 Agustus 2006.
- Romi Satria Wahono, *Meluruskan Salah Kaprah Tentang E-Learning*, diakses dari: <http://romisatriawahono.net/>, tanggal: 10 Mei 2009.
- Romi Satria Wahono, *Memilih Sistem e-Learning Berbasis Open Source*, diakses dari: <http://romisatriawahono.net/>, tanggal: 10 Mei 2009.
- Soekartawi, *Prinsip Dasar E-Learning: Teori Dan Aplikasinya di Indonesia*, Jurnal Teknodik, edisi No. 12/VII/Oktober/2003, diakses dari: <http://www.lib.itb.ac.id/>, tanggal akses 10 Mei 2012.
- Sudirman Siahaan, *E-Learning (Pembelajaran Elektronik) Sebagai Salah Satu Alternatif Kegiatan Pembelajaran*, diakses dari: <http://www.depdiknas.go.id/>, tanggal: tanggal: 10 Mei 2012.
- Wahyu Purnomo, 2012, *Perkembangan E-Learning di Indonesia*, diakses dari: <http://wahyupur.wordpress.com/>, tanggal: 10 Mei 2012.

INTEGRASI KEILMUAN FISIKA DAPEMBELAJARAAN BERBASIS NILAI AGAMA ISLAM PADA PERGURUAN TINGGI AGAMA ISLAM

INDRA GUNAWAN, ST., MT., SRIL LATIFAH, M.Sc.

Program Studi Pendidikan Fisika Fak. Tarbiyah IAIN Rade Intan Lampung

e-mail: indra_guna1@yahoo.co.id, srilatifah21@yahoo.com

Abstracts

The physics teacher candidate at Islamic Religion College (PTAI) have to possess main ability of subject matter and learning physics and expected to be able to integrate Islamic values on learning. This research aims to describe the Islamic values, the importance of integration of Islamic values in physics learning, to develop of physics learning program, to describe the relation of student ability components, and to describe the supplementary factor and implementation constraints of integration of Islamic values at physics learning program. This research applies research and development method consist of preliminary study, construct of model, improvement of model, and verification phase to physic learning program bases on Islamic values. The other parts of this research apply descriptive method. The research data are obtained by using the instrument such as; test, portfolio, quetionare and interview. Based on the result of inferential research, we found: (1) Islamic values and the importance of integration of Islamic values are based on value Iman, Islam and Ihsan and described at physic learning program by integrating seven principal values such as; honest value, discipline, fair, cooperation, visioner, responsibility, and care; (2) learning program made the change of student ability on planning of physic learning (N-gain 0,38); (3) the student ability-average in integrating Islamic values at matter and physics lesson planning at 63,5%; (4) relation between the ability of student academic in integrating Islamic values at study is strong ($r= 0,77$); and (5) factor that is supporting the implementation of integration of Islamic value at physic learning program: vision, mission, and characteristic; curriculum structure, and program, student interest, relevant teaching material, pioneering team teaching; and the obstruct factor is are the less of understanding and awareness of integration implementation on Islamic value, access of information to the vision and mission, and expert person.

Keyword: *Islamic value, physics teaching and learning, and integrating of Islamic value*

PENDAHULUAN

Pada Perguruan Tinggi Agama Islam (PTAI), pendidikan sains merupakan salah satu mata kuliah yang diberikan kepada mahasiswa. Mata kuliah rumpun ini diberikan agar mahasiswa memiliki kompetensi tentang pemahaman fenomena alam sebagai bagian dari ciptaan Allah SWT yang harus ditafakuri. Pemahaman ini diharapkan dapat meningkatkan kesadaran moral dan ketaqwaan mereka. Namun kenyataan menunjukkan bahwa pembelajaran sains, khususnya fisika dewasa ini masih dihadapkan pada berbagai tantangan, antara lain: peserta didik kurang menyenangi pembelajaran fisika (Handayanto, 2005); arah pembelajaran fisika cenderung merupakan pelajaran hafalan, verbal dan tidak terkait dengan kehidupan siswa; rendahnya kompetensi guru fisika di beberapa daerah (Teriska, 2005), dan adanya dualisme antara tujuan pendidikan sains dan pendidikan moral dalam proses pembelajaran sains, sehingga pembelajaran sains tidak berkontribusi terhadap pembentukan sikap positif dalam mengenali dan mengagungkan Sang Pencipta sebagai moral agama (Tisnahada, 2006: 1).

Pembentukan sikap positif terhadap materi fisika perlu diawali dengan perencanaan pembelajaran fisika yang relevan. Yaitu perencanaan yang sesuai dengan tujuan untuk mencapai kompetensi, terbentuk cara berpikir, cara hidup dan sikap positif (Hinduan, 2003). Tujuan yang menyeluruh dalam perencanaan ini berkaitan dengan pembentukan cara berpikir dan cara hidup yang benar, sehingga dapat memberikan makna dan manfaat dalam kehidupan (Nakhaie, 2009: 7). Itulah sebabnya fisika perlu

didayagunakan sebagai alat untuk menciptakan pola pikir dan cara hidup yang benar. Fisika terkait dengan wilayah keyakinan dan sumber keyakinan seseorang.

Setiap orang berkewajiban untuk memahami, mengerti fisika, menjadikannya bagian dari dirinya, memanfaatkan, dan menjadikannya sebagai alat untuk mencapai kebahagiaan di dunia maupun di akhirat (Fauzi, 2009: 1; Noordin, 2009: 4). Untuk menerapkan nilai-nilai ini diperlukan sarana yang berupa model program perencanaan pembelajaran yang melibatkan berbagai nilai. Beberapa karakteristik nilai yang dianggap pokok dan universal antara lain nilai jujur, tanggung jawab, disiplin, kerjasama, adil, visioner, dan peduli (Agustian, 2006: 321).

Berkaitan dengan pembelajaran yang melibatkan nilai ini, beberapa penelitian menunjukkan bahwa: penerapan model pembelajaran nilai dasar menyebabkan peserta didik memiliki sikap positif terhadap pentingnya nilai perdamaian. (Amalee dan Lincoln, 2007: 8), model pembelajaran *Better Teaching and Learning (BTL)* dengan langkah *ICARE (Introduction, Connection, Application, Reflection, dan Extend)* menyebabkan peserta didik lebih senang dalam belajar dan guru menjadi motivator serta fasilitator yang aktif. Dengan demikian peserta didik dan guru dapat melakukan proses pembelajaran secara lebih bermakna (DBE-3, 2008: 4, DBE-3 2007: 5). Model pembelajaran nilai kemanusiaan terpadu (*Human Values Integrated Instructional Model*) di Thailand dan beberapa negara mitra, telah berhasil menumbuhkan nilai kemanusiaan secara lebih efektif (Jumsai, 2008: 41).

Suatu program perencanaan pembelajaran berbasiskan nilai Agama Islam pada program studi berupa seperangkat program pembelajaran (Tafsir, 2007:74). Pengembangan program pembelajaran fisika berbasis nilai Agama Islam perlu diimplementasikan. Tafsir (2007:72) mengatakan bahwa perlu dirumuskan secara jelas bagaimana nilai Islam dalam program dan praktek pembelajaran di semua program studi di lingkungan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan. Penerapan nilai Agama Islam dalam proses pembelajaran dapat menimbulkan kesadaran para peserta didik. Ilmu merupakan bagian dari Islam dan hakekatnya bersumber dari Allah SWT. Pembelajaran sains harus menghantarkan kepada kesadaran terhadap nilai kebaikan dan keselamatan. Nilai inilah yang akan menciptakan kebaikan antar sesama manusia atau sains berbasis humaniora (Sarkim, 1998: 45). Kebaikan yang bersumber dari Allah SWT dalam pembelajaran akan membentuk akhlak mulia (Saiful, 2000: 103).

Berkaitan dengan akhlak mulia, terdapat beberapa penelitian mengungkapkan bahwa program pembelajaran sains berbasis IMTAQ akan meningkatkan pemahaman terhadap integrasi nilai Agama Islam dan sains. Integrasi nilai Agama Islam dan nilai sains dilaksanakan melalui pembelajaran sains (Dwi, 2008: 2; Saiful, 2000: 103). Untuk melaksanakan keyakinan di atas diperlukan sarana berupa model perencanaan pembelajaran Fisika yang berbasis nilai Agama Islam.

Pengamatan di lapangan melalui pelaksanaan Program Praktek Lapangan (PPL) menunjukkan bahwa mahasiswa belum mampu menyusun program rencana pelaksanaan pembelajaran yang

mencerminkan nilai-nilai. Padahal salah satu kompetensi lulusan Perguruan Tinggi Agama Islam (PTAI) adalah kemampuan mengimplementasikan visi “Wahyu Memandu Ilmu” (Nanat, 2008: 26). Salah satu bentuk implementasi Wahyu Memandu Ilmu adalah rencana pelaksanaan pembelajaran fisika yang mengintegrasikan nilai agama Islam. Pengintegrasian ini diharapkan dapat mendorong sinergitas antara ilmu agama dan ilmu umum serta dapat menghindari pemisahan secara tegas antara keduanya (Pranggono, 2006: vi; Nanat, 2008: 12). Diyakini bahwa kemampuan menyusun perencanaan bagi mahasiswa calon guru merupakan salah satu kompetensi yang penting. Namun apakah para mahasiswa sudah memiliki kemampuan yang terpadu antara kemampuan penyusunan perencanaan pembelajaran dan kemampuan nilai Agama Islam. Apakah pengetahuan dan keterampilan akademik calon guru berhubungan dengan kemampuan menyusun perencanaan pembelajaran. Kemudian, bagaimanakah kaitan antara kemampuan akademik dengan kemampuannya dalam menyusun program perencanaan pembelajaran Fisika yang melibatkan nilai Agama Islam. Hal ini mendorong untuk dilakukan kajian yang lebih mendalam.

Dari uraian latar belakang di atas, penulis memandang perlu melakukan penelitian. Penelitian ini diarahkan untuk mengetahui bagaimana program pembelajaran fisika berbasis nilai Agama Islam pada Perguruan Tinggi Agama Islam dikembangkan dan hubungan kemampuan mahasiswa dalam mengintegrasikan nilai Agama Islam dengan kemampuan akademiknya.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif (Borg, 1989; Sugiyono, 2008) dan *Research and Development (R & D)* (Creswell, et al., 2007: 7) yang meliputi empat tahapan, yaitu studi pendahuluan, perancangan program, pengembangan program, dan verifikasi program. Data penelitian diperoleh dari hasil tes kemampuan teori perencanaan pembelajaran dan portofolio mahasiswa. Untuk menganalisis data digunakan analisis deskriptif dan analisis statistik korelasi dan regresi sederhana (Creswell dan Clark, 2007; Alwasilah, 2006).

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

1. Program Pembelajaran Fisika yang Mengintegrasikan Nilai Agama Islam

Program pembelajaran Fisika yang dikembangkan berupa dokumen desain program pembelajaran. Dokumen desain program ini digunakan selama perkuliahan mata kuliah Perencanaan Pembelajaran Fisika (KU-20709). Implementasi desain program pembelajaran mata kuliah perencanaan pembelajaran Fisika dilakukan dengan melakukan perbaikan desain program. Perbaikan dan penyempurnaan yang paling signifikan berupa penambahan deskripsi atau narasi nilai Agama Islam pada setiap komponen desain program. Langkah selanjutnya adalah desain program pembelajaran/perkuliahan dilengkapi dengan kata atau kata-kata atau

kalimat yang menggambarkan nilai agama Islam.

Desain satuan acara perkuliahan atau rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) mata kuliah perencanaan pembelajaran mengalami beberapa perbaikan. Perbaikan tersebut antara lain berkaitan dengan identitas dengan mencantumkan kode mata kuliah, deskripsi kompetensi, tujuan pembelajaran, komponen strategi pembelajaran, komponen evaluasi, dan tugas portofolio. Perubahan isi komponen

program pembelajaran Fisika sebelum dan sesudah pelaksanaan pembelajaran Fisika dirumuskan dengan beberapa prinsip utama, yaitu: perubahan terjadi pada hampir seluruh komponen rencana pelaksanaan pembelajaran, komponen yang mengalami perubahan berbentuk penyempurnaan kalimat atau penambahan kalimat untuk butir baru, proposisi yang ditambahkan berisi kalimat yang mengaitkan integrasi nilai Agama Islam dengan materi Fisika, penambahan nilai Agama Islam bersifat menguatkan makna dari setiap komponen rencana pelaksanaan pembelajaran, dan perubahan pada komponen bersifat fleksibel. Peserta didik hanya memberi penjelasan berdasarkan pengetahuannya (Fahmi: 2008; Bambang P: 2006; Harun Yahya: 2005)

2. Kemampuan Mahasiswa dalam Mengintegrasikan Nilai Agama Islam

Profil kemampuan mahasiswa dalam mengintegrasikan nilai Agama Islam dalam pembelajaran fisika

terdiri dari rumusan nilai Agama Islam pada materi dan RPP fisika. Kedua kelompok kemampuan tersebut dapat ditunjukkan pada tabel 1 dan 2.

TABEL 1
PROSENTASE KESESUAIAN
RUMUSAN INTEGRASI NILAI
AGAMA ISLAM PADA MATERI
FISIKA

No	Komponen dan Uraian Komponen	Prosentase (%)
1	Menguraikan konsep esensial, hukum, prinsip atau teori fisika berdasarkan kompetensi dasar yang dipilih.	86,5
2	Merumuskan nilai-nilai dasar yang terkait dengan materi Fisika	83,8
3	Merumuskan nilai-nilai dasar yang terkait ketika proses mempelajari materi Fisika.	86,5
4	Merumuskan nilai-nilai dasar yang terkait dengan nilai manfaat materi Fisika yang telah dipelajari.	83,8
5	Merumuskan perilaku positif dan akhlak mulia sebagai amtsal atau perumpamaan dari materi Fisika	75,7
6	Memilih dan menuliskan ayat Al Qur'an yang terkait atau yang saling memperkuat materi Fisika	81,1
Rerata		82,9

TABEL 2
PROSENTASE KESESUAIAN
RUMUSAN INTEGRASI NILAI
AGAMA ISLAM
PADA RENCANA PELAKSANAAN
PEMBELAJARAN (RPP) FISIKA

No	Komponen	Prosentase (%)
1	Merumuskan tujuan pembelajaran fisika yang terkait dengan nilai-nilai dasar	85,5
2	Menguraikan secara singkat materi esensial pembelajaran fisika yang terkait dengan nilai-nilai dasar	89,2
3	Merumuskan langkah-langkah pendahuluan (introduksi) dan eksplorasi yang terkait dengan nilai-nilai dasar	81,1
4	Merumuskan langkah eksplanasi pembelajaran yang terkait dengan nilai-nilai dasar	86,5
5	Merumuskan langkah menyimpulkan (elaborasi) pembelajaran yang terkait dengan nilai-nilai dasar	75,7
6	Merumuskan langkah evaluasi pembelajaran yang terkait dengan nilai-nilai dasar	78,4
Rata-rata		82,9

Tabel 1 menunjukkan prosentase kesesuaian rumusan integrasi nilai Agama Islam pada materi fisika untuk keenam komponen sebesar 82,9%. Jadi sebagian besar mahasiswa mampu menguraikan materi Fisika berdasarkan kompetensi dasar yang dipilih dan proses mempelajarinya. Tabel 2 menunjukkan bahwa kemampuan mahasiswa da-

lam mengintegrasikan nilai Agama Islam pada rencana pelaksanaan pembelajaran fisika 82,9% terhadap skor ideal. Jadi kemampuan mahasiswa dalam mengintegrasikan nilai Agama Islam pada materi Fisika dan pada RPP sama.

3. Hubungan Kemampuan Akademik dan Integrasi Nilai Agama Islam

Rata-rata IPK Mahasiswa ialah sebesar 2,75, rata-rata kemampuan mahasiswa mengintegrasikan nilai Agama Islam pada materi Fisika dan RPP masing-masing 16,89 dan 19,95. Standar deviasi IPK Mahasiswa ialah sebesar 0,42, standar deviasi kemampuan mahasiswa mengintegrasikan nilai Agama Islam pada materi Fisika dan RPP masing-masing 1,41 dan 2,13.

Besar hubungan antara variabel kemampuan mahasiswa dalam mengintegrasikan nilai Agama Islam pada materi dan IPK Mahasiswa ialah 0,76. Hubungan variabel kemampuan mahasiswa mengintegrasikan nilai Agama Islam pada RPP Fisika dan IPK mahasiswa ialah 0,77. Artinya hubungan kedua variabel tersebut kuat. Korelasi positif menunjukkan bahwa hubungan antara kemampuan mahasiswa mengintegrasikan nilai Agama Islam dan IPK mahasiswa searah. Artinya jika IPK mahasiswa besar, maka kemampuan mahasiswa mengintegrasikan nilai Agama Islam pada materi Fisika dan RPP akan meningkat. Sebesar 68,8% kemampuan mengintegrasikan nilai Agama Islam pada RPP yang terjadi dapat

dijelaskan dengan menggunakan variabel IPK Mahasiswa dan kemampuan mahasiswa mengintegrasikan nilai Agama Islam pada materi Fisika. Sedang sisanya, yaitu 31,2% harus dijelaskan oleh faktor-faktor penyebab lainnya.

Komponen lain yang diperhitungkan adalah kemampuan mahasiswa calon guru fisika dalam praktek mengajar. Proporsi kemampuan mahasiswa calon guru dalam melaksanakan praktek/simulasi mengajar yang menggambarkan integrasi nilai Agama Islam pada pembelajaran adalah sebesar 71,2%. Angka ini menunjukkan bahwa kemampuan mahasiswa calon guru fisika menguasai sebagian besar indikator praktek mengajar.

Rekapitulasi skor kemampuan mahasiswa dalam mengintegrasikan nilai Agama Islam pada pembelajaran Fisika (materi dan RPP), dan IPK mahasiswa dapat ditentukan proporsi rata-rata skor. Jika proporsi rata-rata skor seluruh responden dibandingkan dengan skor ideal masing-masing, maka diperoleh 55,6%; 66,5%; dan 68,5%, serta reratanya 63,53%. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan mengintegrasikan nilai Agama Islam pada RPP lebih tinggi 10,8% dibanding dengan kemampuan dalam mengintegrasikan nilai Agama Islam pada materi Fisika. Rata-rata IPK mahasiswa memiliki proporsi 68,5% terhadap IPK terbesar (IPK terbesar 4). Proporsi IPK mahasiswa, kemampuan mengintegrasikan nilai Agama Islam pada pembelajaran Fisika (materi Fisika dan RPP) berada pada rerata 63,5%.

Berdasarkan data hubungan antara IPK mahasiswa, kemampuan mahasiswa dalam mengintegrasikan nilai Agama Islam pada materi fisika, dan kemampuan mahasiswa dalam mengintegrasikan nilai Agama Islam pada RPP dapat dituangkan melalui tabel 2.

TABEL 2
KOEFISIEN KORELASI ANTAR
VARIABEL

Aspek	Koefisien Korelasi	Kategori
IPK – Materi Fisika	0,76	Tinggi
IPK – RPP	0,77	Tinggi
Materi Fisika – RPP	0,78	Tinggi
Rata-Rata	0,77	Tinggi

Hubungan antara ketiga variabel berada dalam kategori tinggi (0,76; 0,77; dan 0,78). Rata-rata hubungan ketiga variabel sebesar 0,77, termasuk hubungan yang tinggi. Artinya kemampuan akademik mahasiswa yang diwakili oleh nilai IPK, kemampuan mahasiswa dalam mengintegrasikan nilai Agama Islam dalam materi Fisika dan RPP memiliki hubungan yang kuat. Kemampuan akademik yang terdiri dari kemampuan menguasai materi Fisika dan pengetahuan keagamaan selama tiga semester memberikan sumbangan yang kuat terhadap mahasiswa dalam mengintergrasikan keduanya.

Pengetahuan mahasiswa terhadap materi Fisika dan materi kependidikan (pedagogik) menunjukkan hubungan yang kuat. Kemampuan mahasiswa tentang materi Fisika diperoleh dari mata kuliah bidang studi (Fisika Dasar I, II dan lainnya). Kemampuan menyusun rencana

pelaksanaan pembelajaran (RPP) diperoleh dari mata kuliah Telaah Kurikulum, Teori Belajar, Metode Pembelajaran, dan lainnya.

TABEL 3
PROSENTASE KEMAMPUAN
MAHASISWA CALON GURU
DALAM MELAKSANAKAN
PRAKTEK/SIMULASI MENGAJAR
YANG MENGGAMBARAKAN
INTEGRASI NILAI AGAMA ISLAM
PADA PEMBELAJARAN FISIKA

No	Indikator (jumlah aspek, skor maksimal)	Persentase (%)
1	Pra Pembelajaran (2, 8)	68,5
2	Membuka Pembelajaran (2, 8)	65
3	Penguasaan materi pembelajaran (6, 24)	70
4	Pendekatan/Strategi Pembelajaran (7, 28)	75,7
5	Pemanfaatan Sumber Belajar/Media Pembelajaran (3,12)	64,2
6	Pembelajaran yang melibatkan siswa (6, 24)	71,7
7	Penilaian proses dan hasil belajar (2, 8)	72,5
8	Menutup Pembelajaran (2, 8)	77,5
9	Penerapan nilai-nilai Agama Islam (2, 8)	68,8
	Rata-rata	71,2

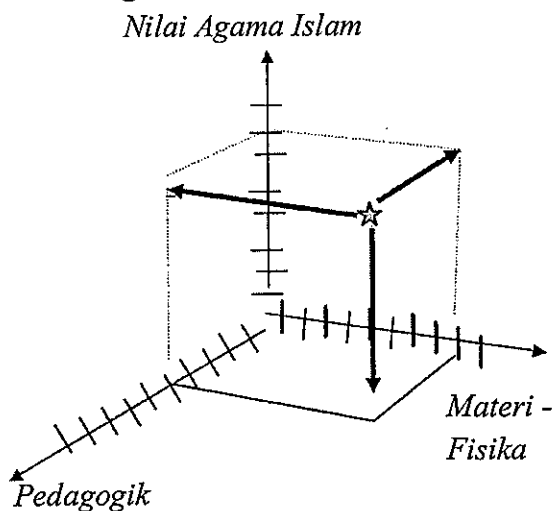
Ket.: Persentase adalah rata-rata skor indikator/skor maksimal x 100%

Tabel 3 menunjukkan prosentase tertinggi kemampuan mahasiswa dalam melaksanakan praktek mengajar pada tahapan menutup pembelajaran, yaitu

77,5%. Prosentase terendah kemampuan mahasiswa dalam melaksanakan praktek mengajar pada pemanfaatan sumber belajar/media pembelajaran, yaitu 64,25%. Prosentase rata-rata kemampuan mahasiswa dalam melaksanakan praktek mengajar adalah 71,2%.

Proporsi Angka-angka ini menunjukkan bahwa kemampuan mahasiswa calon guru fisika menguasai sebagian besar indikator praktek mengajar. Proporsi keterlaksanaan dan kualitas praktek mengajar dari sebelum pembelajaran berlangsung sampai kegiatan akhir menunjukkan kecenderungan naik. Kecenderungan kenaikan proporsi berarti kemampuan mengajar mahasiswa dengan menggunakan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) berbasis nilai Agama Islam dari awal sampai akhir semakin baik.

Hubungan yang saling menguatkan antara kemampuan akademik mahasiswa, kemampuan mengintegrasikan nilai Agama Islam dalam materi Fisika, dan kemampuan mengintegrasikan nilai Agama Islam dalam RPP Fisika menunjukkan keterkaitan sistemik dari ketiga variabel. Dapat dipetakan posisinya melalui model sistem koordinat 3 (tiga) dimensi gambar 2.



Keterangan:

☆ *Posisi/kedudukan*

kemampuan integrasi seseorang berada pada titik (9,5,7). Materi fisika, nilai Agama Islam dan Pedagogik masing-masing berada pada skala 9,5 dan 7 pada sistem skala 10

Gambar 2. Model sistem koordinat untuk Integrasi Nilai Agama Islam, Materi Fisika, dan Pedagogik

Ketiga kordinat terdiri dari Nilai Agama Islam (jumlah nilai yang disuplementasikan pada dokumen perencanaan dan pelaksanaan pembelajaran, maksimal 7 nilai), Nilai sains-fisika (prosentase kemampuan penguasaan konsep fisika yang akan diajarkan pada skala 10), dan nilai pedagogik (prosentase kemampuan penguasaan penyusunan perencanaan pembelajaran fisika pada skala 10). Model integrasi ini dapat membantu menjelaskan bagaimana posisi seorang mahasiswa pada aspek kemampuan nilai agama Islam, kemampuan mengapresiasi nilai sains-fisika dan kemampuan pedagogik.

Berdasarkan analisis hubungan antara ketiga aspek dan model sistem kordinat di atas, maka dapat dijelaskan bahwa seseorang mahasiswa pendidikan fisika yang memiliki kemampuan dalam memahami nilai agama Islam akan berbanding lurus dengan kemampuannya dalam memahami materi fisika dan pedagogik. Hubungan ketiganya sebagaimana dijelaskan oleh nilai korelasinya yang termasuk katagori tinggi.

Kadar optimalisasi pembelajaran fisika berbasis nilai Agama Islam bergantung kepada kemampuan tenaga pendidik dalam menguasai konsep

fisika, nilai Agama Islam dan kemampuan pedagogik secara terintegrasi sehingga terjadi pengaruh induktif dan berdampak pada peserta didik dalam menginternalisasi nilai-nilai Agama Islam pada kehidupan sehari-hari.

KESIMPULAN

Program pembelajaran fisika berbasis nilai Agama Islam dapat diterapkan pada Perguruan Tinggi Agama Islam (PTAI). Program pembelajaran ini merupakan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) yang mengandung beberapa aspek, yaitu: ruang lingkup, nilai dasar, proses, manfaat, amtsal atau perumpamaan, dan relevansi ayat al Qur'an. Karakteristik RPP yang terintegrasi dengan nilai Agama Islam dalam pembelajaran Fisika diwujudkan pada beberapa komponen, yaitu: tujuan pembelajaran, uraian materi, media, pendekatan/metode, langkah-langkah pembelajaran, dan evaluasi.

Adapun sintak proses pembelajaran yang dikembangkan terdiri dari: introduksi, eksplorasi, eksplanasi, elaborasi, dan evaluasi.

Kemampuan mahasiswa dalam mengintegrasikan nilai Agama Islam pada pembelajaran Fisika berada pada katagori sedang. Terdapat hubungan yang kuat antara kemampuan mahasiswa dalam mengintegrasikan nilai Agama Islam pada materi Fisika dan RPP. Profil hubungan kemampuan akademik, kemampuan mengintegrasikan pada materi Fisika, dan RPP dengan katagori kuat. Ketiga variabel memiliki hubungan yang saling menguatkan dan saling terintegrasi dalam konteks program

pembelajaran Fisika berbasis nilai Agama Islam. Untuk menggambarkan profil ketiga aspek dapat ditunjukkan dengan model sistem koordinat integrasi. Hal ini memberikan informasi bahwa kemampuan mahasiswa dalam mengintegrasikan nilai Agama Islam dapat diprediksi oleh kemampuan akademiknya.

DAFTAR PUSTAKA

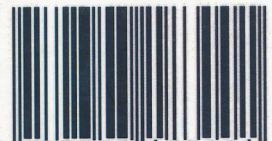
- Agustian, A.G (2005). *ESQ*. Jakarta: Penerbit Arga
- Amalee, I dan Lincoln, E. (2007). *Nilai dasar perdamaian..* Bandung: Pelangi Mizan.
- Bambang, P. (2006). *Percikan sains dalam al Qur'an, menggali inspirasi ilmiah*. Bandung: Khasanah Intelektual.
- Barbour, I.G (2002). *Juru Bicara Tuhan Antara Sains dan Agama*. Bandung: Mizan.
- Borg R W dan Gall, M. (1989). *Educational Research, an introduction*. New York: Longman
- Creswell, J. W dan Clark, V. L. P. (2007). *Designing and conducting mixed method research*. London: Sage Publ.
- DBE-3. (2008). *Annual Report DBE-3 Implementation*. Bandung: DBE-3 USAid.
- Dwikomentari, D. (2005). *SoSQ (Solution Spiritual Quotient)*. Jakarta: Pustaka Zahra.
- Dwi, A.W. (2008). *Pembelajaran biologi yang berbasis imtaq dengan pendekatan integratif (science, environment, society, technology and religion)*. Yogyakarta: LPMP.

- Fauzi, U. (2009). "Kontekstualisasi nilai-nilai Islam dalam penguasaan sains dan teknologi". Makalah pada Seminar Internasional Tajdid Pemikiran Islam: Kontekstualisasi sains dan pendidikan Islam Integratif di Alam Melayu 3 Dzulqa'dah 1430H/22 Oktober 2009 H Yayasan Dakwah Malaysia Indonesia (YADMI) dan YPM Salman ITB, Bandung.
- Hake, R. R. (1999). *Analyzing Change/GainScores*. [Online]. Tersedia: http://lists.asu.edu/cgi-bin/wa?A2=ind_9903&L=aera-d&P=R6855 [9 September 2009]
- Handayanto, S.K. (2005). *Perlunya Perubahan Perilaku Guru dalam Pembelajaran Fisika untuk Meningkatkan Kompetensi Siswa* (Makalah). Disipresentasikan dalam Seminar di Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Malang. Malang, 23 Maret 2005.
- Hinduan, A.A. (2003) *Meningkatkan Kualitas Sumber Daya Manusia melalui Pendidikan IPA*. (Makalah) Dipresentasikan dalam Seminar Himpunan Sarjana dan Pemerhati Pendidikan IPA Indonesia II (HISPPIPAI). Bandung, 1-2 Agustus 2003.
- Jumsai, O. (2008). *Model Pembelajaran Nilai-nilai kemanusiaan terpadu*. Jakarta : Yayasan Pendidikan Sathya Sai Indonesia.
- Krathwohl, D.R, Bloom, B.S, and Masia, B.B (eds). (1964). *Taxonomi of educational objectives Handbook II. Affective Domain*. London: Longman Group.
- Nakhaei, M.A. (2009). "Memahami hukum Allah dari dimensi syari'ah dan kauniyyah teras pembinaan strategi tajdidi di alam melayu". Makalah pada Seminar Internasional Tajdid Pemikiran Islam: Kontekstualisasi sains dan pendidikan Islam Integratif di Alam Melayu 3 Dzulqa'dah 1430H/22 Oktober 2009 H Yayasan Dakwah Malaysia Indonesia (YADMI) dan YPM Salman ITB, Bandung.
- Nanat, F.N. (2008). *Pengembangan Pendidikan Tinggi Dalam Perspektif Wahyu Memandu Ilmu*. Bandung: Gunung Djati Press.

BIODATA SINGKAT

Penulis adalah Dosen Tetap dan Sekretaris Program Studi Pendidikan Fisika Fak. Tarbiyah IAIN Raden Intan Lampung

ISSN : 2303-1832



9 772303 183001